



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Med fokus på målen

En läromedelsgranskning om elevers möjligheter att nå målen i geometri och rumsuppfattning

Cecilia Larsson och Louise Larsson

LAU390 & LSÄ600

Handledare: Lena Olsson

Examinator: Maria Clara Medina

Rapportnummer: VT11-2480-12



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Abstract

Examensarbete inom lärarutbildningen

Titel: Med fokus på målen- En läromedelsgranskning om elevers möjligheter att nå målen i geometri och rumsuppfattning

Författare: Cecilia Larsson och Louise Larsson

Termin och år: Vt. 2011

Kursansvarig institution: Sociologiska institutionen

Handledare: Lena Olsson

Examinator: Maria Clara Medina

Rapportnummer: VT11-2480-12

Nyckelord: centralt innehåll, konceptuellt lärande, kunskapskrav, kursplan för matematik, lärarhandledning, läromedelsgranskning, Lgr11, Lpo94, mål, Mästerkatten, procedurellt lärande.

Sammanfattning

Syftet med vår undersökning är att ta reda på huruvida läromedlet Mästerkatten med tillhörande lärarhandledningar ger eleverna möjlighet att nå målen i geometri och rumsuppfattning. Våra huvudfrågor är:

1. Skiljer sig kursplanen i matematik, i Lpo94, mot den i Lgr11 gällande geometri och rumsuppfattning?
2. Hur ser läromedlets struktur och dess kunskapssyn ut?
3. Behandlar läromedlet det centrala innehållet i kursplanen (Lgr11) gällande geometri och rumsuppfattning?
4. Behandlar läromedlet det stoff som föreslås i kursplanen (Lpo94) med tillhörande kommentarer gällande geometri och rumsuppfattning?
5. Vilken funktion fyller lärarhandledningen?

För att kunna svara på våra huvudfrågor och uppfylla vårt syfte har vi i vårt arbete utgått från tre granskningsmallar (se kapitlet Metod, Beskrivning av läromedelsgranskningen). Dessa har utformats med hjälp av Madeleine Löwings bok *Baskunkaper i matematik* (2002) samt kursplanerna i matematik tillhörande Lpo94 och Lgr11.

Vår läromedelsgranskning visar att eleverna ges möjlighet att nå målen i Lpo94:s kursplan i matematik gällande geometri och rumsuppfattning, under förutsättning att pedagogen använder lärarhandledningen. När det gäller kunskapskraven i Lgr11 framgår det dock att eleverna inte ges chans att nå alla mål. Detta till följd av läromedlets brist på uppgifter där eleverna får öva på att "föra och följa matematiska resonemang[...] om [...] geometriska mönster..." (Lgr11:62). Vidare kan man av vårt resultat avläsa att det är nödvändigt att använda lärarhandledningen, på det sätt läromedelsförfattarna avsett, för att läromedlet ska leva upp till kraven i kursplanerna. Om detta inte görs är läromedlet otillräckligt vilket i sin tur kan leda till att eleverna inte når målen. Eftersom vår studie åskådliggjort hur betydelsefull lärarhandledningen är och hur bristfällig matematikundervisningen blir om pedagogen enbart utgår från elevernas arbetsböcker anser vi att det är av största vikt att lärare tar detta i beaktande och inte förlitar sig helt på innehållet i elevernas arbetsböcker, då de planerar sin matematikundervisning.

Förord

Vårt examensarbete har varit en lång och arbetsam process, men tack vare gott stöd har det ändå varit en givande och lustfylld tid. Vi vill tacka vår handledare som stöttat oss genom hela processen och kommit med många goda råd.

Vi vill även tacka våra underbara män som stått ut med oss när våra tankar ständigt befunnit sig på annat håll. Våra älskade hundar Tyson och Gessi är även de värda ett stort tack som stått ut med minimal uppmärksamhet och få promenader. Sist men inte minst vill vi tacka varandra för ett gott samarbete och den chans till utveckling och lärande som vi genom vår process givit varandra, då vi kompletterar varandra på ett mycket bra sätt.

Innehållsförteckning

Förord	2
Inledning.....	5
Syfte och frågeställning.....	6
<i>Syfte.....</i>	<i>6</i>
<i>Frågeställning</i>	<i>6</i>
Teoretisk anknytning/ Litteraturgenomgång.....	7
<i>Bakgrund.....</i>	<i>7</i>
Centrala begrepp	7
<i>Teori.....</i>	<i>8</i>
Hermeneutik.....	8
Lärandeteorier.....	9
<i>Litteraturgenomgång.....</i>	<i>10</i>
Tidigare studier.....	10
Hur lär man geometri och spatial förmåga?	11
Procedurell och konceptuell inläring/undervisning.....	11
Van Hiele	12
Design, metoder och tillvägagångssätt	15
<i>Metod.....</i>	<i>15</i>
<i>Beskrivning av läromedelsgranskningen</i>	<i>15</i>
2. Hur ser läromedlets struktur och dess kunskapssyn ut?	16
3. Behandlar läromedlet det centrala innehållet i kursplanen (Lgr11) gällande geometri och rumsuppfattning?	16
4. Behandlar läromedlet det stoff som föreslås i kursplanen med tillhörande kommentarer (Lpo94) gällande geometri och rumsuppfattning?	17
<i>Tillvägagångssättet.....</i>	<i>17</i>
<i>Avgränsning och urval</i>	<i>18</i>
Avgränsningar	18
Val av läromedel	19
Val av årskurs.....	19
Presentation av granskat läromedel.....	19
<i>Etiska överväganden.....</i>	<i>20</i>
<i>Studiens tillförlitlighet</i>	<i>20</i>
Reliabilitet	20
Validitet	20
Generaliserbarhet	21
Resultatredovisning.....	22
1. Skiljer sig kursplanen i matematik i Lpo94 mot den i Lgr11 gällande geometri och rumsuppfattning?.....	22
2. Hur ser läromedlets struktur och dess kunskapssyn ut?	23
3. Behandlar läromedlet det centrala innehållet i kursplanen 2011 gällande geometri och rumsuppfattning?.....	25
4. Behandlar läromedlet det stoff som föreslås i kursplanen med tillhörande kommentarer (Lpo94) gällande geometri och rumsuppfattning?	26
5. Vilken funktion fyller lärarhandledningen?	27
Sammanfattning av resultatet.....	29
Analys och slutdiskussion.....	31
<i>Sammanfattning</i>	<i>36</i>

<i>Pedagogiska slutsatser</i>	36
<i>Vidare forskning</i>	37
Referenslista	38
Bilagor	41
<i>Bilaga 1</i>	<i>41</i>
Mästerkatten 1.....	41
Mästerkatten 2.....	41
Mästerkatten 3.....	42
Mästerkatten 4.....	44
Mästerkatten 5.....	45
Mästerkatten 6.....	47
<i>Bilaga 2</i>	<i>49</i>

Inledning

Hockeytränaren Christer Abrahamsson lär en gång ha sagt följande till sina spelare – Nu går vi ut och värmer upp i rektangulära cirklar. Ett sådant uttalande kan få vilken lärare som helst att sätta kaffet i vrångstrupen, speciellt blivande matematiklärare som oss själva. Förhoppningsvis är svenska elevers matematikkunskaper högre än hockeytränarens.

Den sista tiden har det förts många diskussioner i media om svenska elevers sjunkande kunskaper i matematik. PISA 2009 (*Programme for International Student Assessment*) visar att svenska elevers kunskaper i matematik har sjunkit jämfört med PISA 2003 och de svaga eleverna har blivit fler (PISA 2009). Även TIMSS 2007 (*Trends in International Mathematics and Science Study*), som är en undersökning där man mäter elevers kunskaper i matematik och naturvetenskapliga ämnen i årskurs fyra respektive åtta, visar på att matematikkunskaperna sjunker. En av delarna i TIMSS 2007 är geometri och mätning, ett område där svenska elever uppvisade lägre resultat. (Skolverket, 2008a) Vad kan detta bero på? Är det på grund av de öppet formulerade målen eller beror det på att svenska lärare i hög grad utgår från läroböcker i matematik som inte håller måttet? Detta vet vi inte svaret på, men genom den här undersökningen är vår förhoppning att kunna bidra med en pusselbit till det svaret.

Då det ligger på lärarens ansvar att granska läromedlet man avser att använda är det av största vikt att detta är något blivande lärare får möjlighet att träna sig i (Johansson, 2006 s:29). Detta har vi tyvärr upplevt varit en stor brist i vår utbildning vilket bidragit till att vi valt att ha detta fokus i vårt examensarbete. Både *Läroplanen för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet* (Lpo94) och de tillhörande kursplanerna är formulerade så att det finns utrymme för tolkning. Exakt vilket stoff som skall behandlas och vad eleverna skall lära sig anges alltså inte utan varje lärare får själv tolka uppnåendemål och strävansmål för att sedan planera sin undervisning (Johansson, 2006:4). Målen ska också tolkas på en lokal skolnivå där varje skola ska precisera vilket stoff som ska ingå i de olika årskurserna (Skolverket, 2008c:22). I den nya *Läroplan för grundskola, förskoleklassen och fritidshemmet 2011* (Lgr11), har man ersatt strävansmål och uppnåendemål, med kunskapskrav samt centralt innehåll där det beskrivs vad man ska ta upp i de olika årskurserna. Detta innebär, som vi ser det, att kraven på matematikläromedlen ökar. Pedagogen måste se till att det stoff som anges i *Lgr11* verkligen behandlas i böckerna. För att ta reda på om läromedlet som används i klassen håller måttet måste pedagogen granska det utifrån de nya styrdokumentet och inte bara köra på i gamla vanor. I och med detta väljer vi att granska ett läromedel i förhållande till de nya och nuvarande styrdokumentet, för att bidra till kunskapsutvecklingen på området. Vi kommer också att göra en jämförelse mellan den nuvarande läroplanens uppnåendemål (Lpo94) och kunskapskraven i *Lgr11*.

Syfte och frågeställning

Syfte

Syftet är att undersöka om läromedlet *Mästerkattens* matematikböcker 1-6 erbjuder eleverna möjlighet till den kunskapsutveckling de behöver för att nå målen i årskurs tre inom *geometri och rumsuppfattning*, om undervisningen enbart utgår från läromedlet *Mästerkatten* med tillhörande lärarhandledning.

Frågeställning

1. Skiljer sig kursplanen i matematik, i *Lpo94*, mot den i *Lgr11* gällande geometri och rumsuppfattning?
2. Hur ser läromedlets struktur och dess kunskapssyn ut?
3. Behandlar läromedlet det centrala innehållet i kursplanen (Lgr11) gällande geometri och rumsuppfattning?
4. Behandlar läromedlet det stoff som föreslås i kursplanen (Lpo94) med tillhörande kommentarer gällande geometri och rumsuppfattning?
5. Vilken funktion fyller lärarhandledningen?

Teoretisk anknytning/ Litteraturgenomgång

Under denna rubrik kommer det att ges en kort bakgrund angående läromedelsgranskning samt en förklaring av centrala begrepp, på detta följer en redogörelse för vår teoretiska ansats. Efter det kommer vi att presentera studier som gjorts om läromedelsgranskningar. Slutligen kommer en presentation om elevers lärande i geometri.

Bakgrund

Fram till 1991 fanns det en myndighet, SIL (*Statens institut för läromedelsinformation*), som genom statens läromedelsnämnd granskade och godkände basläromedel. 1991 lades SIL ned och därefter har det inte funnits någon central granskning av läromedel (Olsson Lena, 2008). Sedan dess ligger det alltså på den enskilde lärarens ansvar att själv bedöma läromedlet man ämnar använda (Johansson, 2006). Detta innebär att läraren måste vara väl insatt i kursplanen och de mål eleverna ska uppnå. Det innebär också att läraren måste tolka de uppnåendemål, strävansmål (Lpo94) och kunskapskrav (Lgr11) som finns i kursplanerna. I *Lgr11* finns dessutom ett centralt innehåll att ta i beaktande vid denna process.

Eftersom det inte längre finns någon myndighet vars huvuduppgift är att granska läromedel kan det finnas en risk att det publiceras och säljs läromedel som inte lever upp till de kunskapskrav som styrdokumentet ställer. Vi bedömer att denna risk rimligtvis är större ju mer utrymme för tolkning det finns i skolans styrdokument. Kanske blir kontentan av detta att det används läromedel på skolor i Sverige som egentligen inte är avpassade efter gällande kursplan.

Centrala begrepp

Vi definierar området geometri som i *Lgr11* vilket innefattar geometriska objekt och begrepp, lägesord, symmetri och de matematiska storheterna. Dubbelt och hälften är två begrepp vi stött på mycket i läromedlet. Men då dessa i *Lgr11* står under rubriken *Samband och förändringar* och inte tillhör rubriken *Geometri* har vi valt att bortse från dessa begrepp i vårt resultat. Vi anser dock att de egentligen är nödvändiga då eleverna, enligt oss, inte kan jämföra och uppskatta matematiska storheter utan att kunna dessa begrepp. Med *matematiska storheter* avser vi liksom *Lpo94* och *Lgr11* *längd, massa, volym och tid*.

Med *geometriska begrepp* avser vi bland annat benämningarna för de objekt som tas upp under centralt innehåll i årskurs 1-3 i *Lgr11* samt begreppet *kub* som nämns i *Lpo94*. De objekt som nämns i *Lgr11* är *fyrhörningar, trianglar, cirklar, klot, koner, rätblock och cylindrar, punkter, linjer, sträckor*. Vi definierar även vanliga lägesord som exempelvis *på, under, över, bakom, framför, i, mellan* och *bredvid* som geometriska begrepp. Vår definition av *geometriska objekt* är *fyrhörningar, trianglar, cirklar, klot, koner, rätblock, cylindrar och kuber*.

När vi hänvisar till *Lpo94* avser vi den tillhörande kursplanen i matematik inklusive kommentarmaterial. När vi hänvisar till *Lgr11* avser vi kursplanens centrala innehåll och

kunskapskraven. Det är alltså inte själva läroplanerna vi hänvisar till utan de tillhörande kursplanerna i matematik. Vi använder begreppet *mål* och syftar då till både kunskapskrav, uppnåendemål samt strävansmål i de sammanhang då inget annat anges.

Med läromedel avser vi både lärarhandledningen och arbetsböckerna, en uppdelning av dessa har dock varit nödvändig när vi redovisar vårt resultat. Då spatial förmåga och rumsuppfattning är synonymer använder vi oss av båda dessa begrepp i arbetet.

Teori

I detta avsnitt presenterar vi vår teoretiska ansats.

Hermeneutik

Hermeneutik är enligt Arne Forsman¹ (2003) ett begrepp som kan tolkas på olika sätt. Det kan ses som en teoribildning som kan användas vid exempelvis texttolkning, men den kan även ses som ett sätt att undervisa eller som en forskningsmetod. Vår användning av hermeneutiken ligger i att den utgör den teorin vilken vi utgår ifrån då vi genomför tolkningar och analyser av de utvalda läroböckerna samt lärarhandledningarna. Det innebär att det är med dessa teoretiska glasögon vi tar oss an texterna och att hermeneutiken även utgör grunden för vår metod.

Hermeneutikens grundtanke är att det är med hjälp av vår förförståelse och våra förutsättningar som vi förstår och tolkar texter. Det innebär att en texttolkare kan förstå en författares text på ett annorlunda sätt än vad som var dennes avsikt. (Forsman, 2003) Även den kontext vi som forskare befinner oss i spelar en avgörande roll för hur vi tolkar materialet som analyseras. Det är sammanhanget i vilket forskningen äger rum som ger det man forskar kring dess mening. Det går alltså inte att bortse från kontexten, förförståelsen eller de förutsättningar som ges till forskarna när man skall förstå hur tolkningar gjorts av det studerade fenomenet. Alla dess komponenter måste tas i beaktande när man tar del av resultat som lutar sig mot en hermeneutisk teoribildning. Genom att hela tiden utgå från dessa delar och den helhet som de tillsammans bildar rör man sig inom den så kallade hermeneutiska cirkeln. Det innebär att man som forskare pendlar mellan delarna och helheten för att kunna göra en så adekvat tolkning av fenomenet som möjligt. När det gäller texttolkning kan man se den hermeneutiska cirkel som att man inte kan tolka delarna i texten utan att motivera till tolkningen av dess helhet eller tvärtom. Det är en växelverkan mellan dessa komponenter som man som forskare aldrig kan komma ifrån. (Gilje & Grimen, 1995:171ff)

¹ Arne Forsman är psykolog och arbetar på Luleå tekniska universitet där han föreläser och handleder examensarbeten (Luleå tekniska universitet, 2011-04-27).

Lärandeteorier

Ingen lärare kan planera och genomföra undervisning utan att ha någon tanke om hur lärande går till. Lika lite kan en läromedelsförfattare författa en lärobok utan att ha någon idé om detta. Det måste inte vara medvetet men någon föreställning om hur man som människa lär sig saker måste man ha anser vi liksom Roger Säljö (2003:72).

Den lärandeteori som är i fokus i den lärarutbildning vi tagit del av är det sociokulturella perspektivet. I det sociokulturella perspektivet på lärande fokuseras språket, tänkandet och det sociala samspelet mellan människor. Grundaren till dessa tankar var den ryske psykologen Lev Vygotskij (1896-1934). Han ansåg att en kunnig och medveten pedagog gjorde stor skillnad i undervisningen, då denne kan se till att eleven hela tiden befinner sig i den proximala utvecklingszonen. (Arevik S & Hartzell O, 2007) Lärande var enligt Vygotskij situerat, vilket innebär att det eleverna klarar av i en situation inte nödvändigtvis innebär att de klarar av det i en annan. Det måste enligt Vygotskij till *transfer*, vilket innebär att eleverna måste kunna generalisera kunskapen och inse att den fungerar i andra sammanhang. Lärande sker i ett socialt sammanhang och måste utgå från en helhet för att eleverna skall kunna generalisera det som de lär sig. (Säljö, 2003)

Den sociokulturella synen på lärande skiljer sig alltså åt mot de andra två perspektiven som tidigare dominerat skolans värld, behaviorismen och konstruktivismen. Inom den behavioristiska teoribildningen var det den yttre påverkan i termer av stimuli och respons som var avgörande för om lärande ägde rum. De ansåg även att man byggde upp lärande från de små delarna till helheter, alltså precis motsatt Vygotskijs syn på lärandeprocessen. Konstruktivisterna ansåg att det var inuti oss människor som processerna för lärande ägde rum, det var inget som kom utifrån vilket behavioristerna ansåg. Dessa två perspektiv skiljer sig alltså från de sociokulturella i bland annat dessa avseenden. (Säljö, 2003)

Vi som blivande lärare anser att lärande går till som det sociokulturella perspektivet förespråkar. Därför kommer vi att utgå från detta perspektiv i våra analyser. Då språket är centralt i denna teoribildning innebär det att begrepp är viktiga för kunskapsutvecklingen. Begrepp kan tjäna som tankeredskap och vara behjälpliga för att skapa ett djup i lärandet. (Arevik & Hartzell, 2007)

Alla ämnesområden har hierarkiska begreppssystem som är skapade genom vetenskapen (Arevik & Hartzell, 2007:87;116). För att skapa förståelse för vad ett begrepp innefattar måste man låta eleverna erövra begreppet själva. Det är begreppens innebörd som ska fokuseras inte dess definitioner. Förstår man begreppens innebörd och betydelse kan man också använda dem (Ibid, 2007:163). Det räcker alltså inte att man ersätter ett begrepp med en synonym för att eleverna ska förstå begreppets innebörd.

Arevik och Hartzell (2007) har utvecklat en praxismodell som lämpar sig att använda vid begreppsbaserad undervisning. Praxismodellen består av tre nivåer eller delar; A, B och C, vilka alla måste finnas med i undervisningen (2007:141). De olika nivåerna handlar om att låta eleverna erfara, ta del av fakta samt samtala och tänka. Eftersom läroplanerna anger att eleverna ska utveckla förmågor krävs också att undervisningen stödjer detta vilket den gör då man tar praxismodellen i beaktande. Genom att utgå ifrån praxismodellen och därmed belysa undervisningsinnehållet ur olika perspektiv kan man förhoppningsvis undvika det som svensk

kunskapssyn ofta fokuserat. Nämligen att ”kunskap representeras av fakta, stoff och beskrivningar. (2007:130)

Litteraturgenomgång

I detta avsnitt tar vi upp lite av de tidigare studier och den litteratur vi funnit relevant för vårt arbete. Här presenteras studier gjorda om läromedelsgranskning samt teorier och forskning kring inläring av geometri och rumsuppfattning.

Tidigare studier

Studier om matematikböcker samt dess funktion och användning är ett relativt outforskat fält i Sverige. Det har dock gjorts några avhandlingar i ämnet. Lektor Anna Brändström och lektor Monica Johansson är två namn som dykt upp då vi sökt information i ämnet.

Johansson har gjort två studier gällande matematikböcker. I den ena avhandlingen har hon en historisk vinkling där hon undersöker en matematikbok för årskurs 7 i relation till styrdokumentet. Här tittar hon på hur och/eller om de olika upplagorna håller måttet i förhållande till läroplanerna. Böckerna hon studerat sträcker sig från upplaga 1979-2001, vilket innebär att hon analyserar dem utifrån *Läroplan för grundskola 1969* (Lgr69), *Läroplan för grundskola 1980* (Lgr80) och *Läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet* (Lpo94).

I sin studie kommer Johansson fram till att läroböckerna inte ändrats något nämnvärt genom åren. Hon drar här slutsatsen att elever skulle kunna arbeta på samma sätt med boken från 2001 som tidigare elever gjort med upplagan från 1979, trots att det genomförts två nya skolreformer under den här tiden. Det ligger i lärarens ansvar att vara uppmärksam på de små förändringarna som gjorts i boken och använda sig av dessa menar hon. (Johansson, 2003:73)

I den senaste avhandlingen utgår Johansson (2006) från fyra artiklar skrivna i ämnet. Här ser hon på läromedel ur två olika perspektiv. Det ena är läroboken som ett objekt och det andra som ett redskap för undervisning. Bland annat har Johansson (2006) studerat tre lärare och hur läroböcker fungerar som ett instrument för dem, alltså hur de lägger upp sin undervisning och hur de använder sig av läroböckerna. Trots att de tre lärarna arbetar på olika sätt så framgår det tydligt att läroboken ”styr” och ligger till grund för lärarnas genomgångar, det stoff de väljer att behandla samt vid elevernas eget arbete. Hon framhåller här att man inte kan dra några generaliserande slutsatser av studien då det är för få som undersökts.

Johansson (2006) skriver att ”mathematics in many classrooms in Sweden is simply what is written in the textbooks” (Johansson, 2006:26). Matematikboken har enligt henne en särskild status i klassrummet vilket innebär att det är nödvändigt att sätta sig in i hur matematikböcker används. Av särskild vikt är det att titta på huruvida läroböckerna följer styrdokumentet (Johansson, 2006:24). Johansson (2006) drar slutsatsen att läroböckernas innehåll inte alltid stämmer överens med rådande styrdokument och att eleverna inte ges möjlighet att nå upp till målen om pedagogen enbart utgår från matematikboken i undervisningen.

Brändström (2005) är inne lite på samma spår i sin avhandling. Läroböcker i matematik är, enligt henne, väldigt användbara men innehåller inte allt som behövs för att ett bra lärande ska ske. Hon har i sin avhandling studerat de olika nivåerna som läroböcker erbjuder eleverna att arbeta på. Det hon kom fram till i sin studie var att alla nivåerna hade för lågt ställda krav på eleverna (Ibid:75).

Hur lär man geometri och spatial förmåga?

Som nämndes i inledningen visar både PISA 2009 och TIMSS 2007 att svenska elevers kunskap i matematik sjunker. I TIMSS 2007 framgår att svenska elevers kunskaper i matematik är sämre än elever i flera andra EU/OECD-länder. Svenska elevers resultat är också sämre jämfört med de resultat som visades i TIMSS 2003 och 1995. Om man jämför resultaten mellan TIMSS 2007 och 1995 är Sverige ett av de länder som försämrats mest. (Skolverket, 2008a)

Vidare visar TIMSS-rapporten (2007) att matematikundervisningen i svenska skolor är mer läroboksstyrd jämfört med andra EU/OECD-länder. I årskurs fyra och årskurs åtta används läroböcker som primärt undervisningsmaterial, i genomsnitt, i över 90 procent av undervisningstiden, medan motsvarande procentsats för andra EU/OECD-länder ligger på 60 procent. Rapporten visar också att svenska elever i hög grad även arbetar enskilt under matematiklektionerna. (Skolverket, 2008a:65f)

Resultaten av TIMSS 2007 anses bero på att eleverna alltför ofta är utelämnade åt eget arbete och till arbetsböckerna vilket innebär att de då inte får någon hjälp att rätta till inkorrekta procedurer och begreppsuppfattningar. Istället bekräfts dessa tillsammans med de korrekta kunskaperna (Skolverket, 2008b). Dessutom framhåller djupanalysen av TIMSS 2007 (Skolverket, 2008b) att en inriktning på mer begreppslig kunskap troligtvis skulle gynna undervisningen.

Analyser av TIMSS 2007 pekar på att svenska elevers undervisning inte är inriktad på begreppslig förståelse vilket kan förklara resultaten som visar att eleverna bl.a. ofta förväxlar area och omkrets. Undervisning som inte fokuserar begreppslig förståelse är procedurell och fokuserar således istället på regler och procedurer. (Skolverket, 2010)

Bengt Anderberg (1992) anser att det inom geometrin är viktigt med ”en god begreppsbildning” (Ibid:99). Han menar att olika begrepp som volym och längd behandlas från tidig skolålder och används av eleverna vid beräkningar av exempelvis area och volym. Det är enligt Anderberg (1992) betydande att elevernas beräkningar ”bygger på en fast begreppsbildning och inte bara på kännedom om olika beräkningsregler” (Ibid:99). Eleverna måste få tillägna sig en förståelse för de geometriska begreppen för att sedan lära sig de matematiska definitionerna av dem. (Ibid:99ff)

Procedurell och konceptuell inläring/undervisning

Undervisningen i Sverige är mer inriktad på en procedurell kunskapsinläring än vad de andra undersökta länderna är. Detta gäller speciellt de ostasiatiska länderna som visat sig ha en

mycket mer konceptuellt inriktad undervisning. (Skolverket, 2010) Procedurell inläring innebär att själva proceduren, på vilket sätt man exempelvis gör en uträkning är det primära. Detta leder till att elever övar på att använda en formel eller på att räkna på ett speciellt sätt men att detta görs utanför sin rätta kontext. Alltså som färdighetsträning avgränsat från sitt sammanhang. De länder som har en konceptuell syn på inläring arbetar mer med begrepp och förståelsen för dem i kombination med att lära samt öva på procedurerna. Den konceptuella undervisningen handlar om begrepp och begreppsförståelse i första hand men innehåller även matematiska procedurer. Den procedurella undervisningen däremot innehåller enbart procedurer. (Skolverket, 2010:21ff)

Bentley (2008) menar att den konceptuella kunskapen kan ha positiv betydelse för inläringen av den procedurella kunskapen. Detta gäller dock inte tvärtom varför han anser att det är viktigt att fokusera på den mer konceptuella matematikundervisningen då den konceptuella kunskapen spelar en viktig roll för utvecklingen av elevernas matematiska tänkande (Bentley 2008:16). Mycket riktigt presterade också de ostasiatiska länderna bra i TIMSS 2007 och deras undervisning har visat sig vara mer konceptuell än Sveriges enligt TIMSS-rapporten (Bl.a. Stevenson & Stigler, 1992; Stigler & Hiebert, 1999 i Skolverket 2010:22). Även läroböcker tycks följa detta mönster med olika fokus på antingen procedurell eller konceptuell kunskapsinläring där svenska läroböcker har ett procedurellt fokus (Skolverket, 2010:42). TIMSS-undersökningen (2007) visar dock att geometri är det område där man fokuserar mer på begreppslig förståelse än inom andra områden av matematiken. ”En slutsats som är möjlig att dra är därför, att innehållet i geometri kan vara mer begreppsligt orienterat i svenska läromedel än innehållet inom andra matematiska områden.” (Skolverket, 2010:99f).

Vidare menar man i TIMSS 2007 att transfer underlättas med konceptuell kunskap. Transfer innebär att det som lärs in i en kontext kan överföras till en annan obekant kontext. (Skolverket, 2010:20ff) I de ostasiatiska länderna får eleverna träna procedurer i dess rätta kontext vilket gör att problem med transfer undviks. Detta får svenska elever inte öva på i samma utsträckning. Procedurell kunskap kan liknas med ”isolerad kunskapsöar utan inbördes explicita samband” (Skolverket, 2010:21). Man kan lära sig procedurer utan att egentligen ha en begreppslig förståelse. Undervisning och läromedel i Sverige har visat sig vara inriktad på att lära eleverna procedurer men utan att låta dem öva på transfer. ”Det centrala resultatet visar att en konceptuellt inriktad undervisning, där transfer medvetet tränas och där misstag systematiskt bearbetas i undervisningen, ger resultat avseende elevernas prestationer” (Skolverket, 2010:119).

Van Hieles

De två Holländska forskarna Pierre och Diana van Hiele studerade inlärningsprocessen hos barn. De lade speciellt fokus på hur elever tänker gällande geometri. Efter Diana van Hieles död fortsatte Pierre van Hiele att forska och utvecklade teorin så att den även innefattar andra områden i matematiken.

Vad de kom fram till i sina studier var att man kan se inläring som en process i fem olika nivåer, alla med olika grad av abstraktion. Abstraktionen ökar med varje nivå och det är nödvändigt att eleven går från nivå till nivå i tur och ordning. Det gäller då också för läraren att anpassa undervisningen efter dessa nivåer så att den hela tiden överensstämmer med den abstraktionsnivå eleven befinner sig på. (Hedén, 1992)

Den första nivån *igenkänning* innebär att eleven känner igen geometriska figurer men är omedveten om dess specifika egenskaper. Hon likställer en rektangel med något bekant som exempelvis en dörr. Nästa nivå som är *analys* innebär att eleven är medveten om de olika egenskaperna hos geometriska former. Hon kan dock inte riktigt se likheter som t ex att en kvadrat också är en romb eller en rektangel. Nivå tre kallas *abstraktion*. Nu har eleven kommit så långt att hon exempelvis kan förstå att alla kvadrater är rektanglar men att alla rektanglar, därför nödvändigtvis, inte är kvadrater. Nästa abstraktionsnivå är *deduktion*. Här förstår eleven betydelsen av och kan använda sig av axiom² för att bevisa påståenden. Det är dock inte säkert att hon förstår varför det finns ett behov av axiomen. Den sista nivån är vad van Hiele kallar *stringens*. På den här nivån förstår eleven behovet av axiom, hon behöver inte längre använda sig av konkreta föremål för att utveckla teorier och hon kan analysera och jämföra euklidisk och icke-euklidisk geometri. Exempelvis att vinkelsumman i en triangel alltid är 180 grader inom euklidisk geometri vilket dock inte stämmer enligt icke-euklidisk geometri. (Hedré, 1992:27ff)

Som vi nämnt innan är det viktigt att läraren anpassar sin undervisning efter vilken av van Hieles nivåer eleverna befinner sig på. Detta beror på att om lektionen ligger på en nivå över eleven förstår denne inte det resonemang läraren för. Eleven och läraren befinner sig alltså på olika nivåer vilket resulterar i att eleven inte tillgodoser sig undervisningen. Eleven måste genomgå nivåerna i en viss ordning då hon behöver ha tillägnat sig vissa strategier i en nivå innan hon kan gå vidare till nästa. Om denna övergång till nästa nivå uteblir eller ej beror på undervisningens och inlärningsprocessens innehåll och inte på exempelvis elevens ålder. (Hedré, 1992:28) För läraren innebär detta att hon ”måste [...] försöka ta hänsyn till” att eleverna i klassen kan finna sig på flera olika nivåer (Hedré, 1992:30). Det är inte heller säkert att en och samma elev befinner sig på samma nivå inom alla delområden inom geometrin (Hedré, 1992:30). Vidare menade van Hiele att människan utvecklas genom biologisk mognad, kontakt och växelspel med den kulturella omgivningen samt utforskande och vägleda inlärningsprocesser (Hedré, 1992:31).

För vårt examensarbete är det intressant med van Hieles forskning då den handlar om hur elever lär sig just geometri, själva inlärningsprocessen. Frågan vi ställer är då hur man kan hjälpa eleverna att gå från en nivå till en annan. Enligt Hedré (1992) har van Hiele kommit fram till fem faser som olika delar i en inlärningsprocess. Varje fas innebär också tydliga riktlinjer för hur läraren bör arbeta för att hjälpa eleven. (Ibid:32)

Den första fasen handlar om att läraren ska tillhandahålla material som tydliggör sammanhang. I nästa fas ska läraren tillhandahålla material som hjälper eleven att se de viktigaste sammanhangen. Den tredje fasen handlar om att leda eleverna i diskussioner där de får öva på att använda korrekta begrepp. Fjärde fasen inriktas på att tillhandahålla material och instruktioner som uppmuntrar till problemlösning med flera alternativa lösningar. I den femte och sista fasen handlar det bl a om att uppmuntra eleverna till reflektion. (Ibid:34) Van Hiele menar att hans tankar om inlärningsprocessen och dess olika faser inte tillhör någon särskild lärandeteori/pedagogisk inriktning. Däremot kan olika pedagogiska riktningar känna mer tillhörighet inom olika faser. Det viktiga, enligt van Hiele, är dock att inte fastna i en fas då alla faser är nödvändiga för att lärande ska uppstå. (Hedré, 1992)

² ”axio´m, i dagligt tal ett självklart sant påstående. Inom vetenskapen avses en grundsats som inte själv är föremål för bevis men utgångspunkt för bevis av andra satser”(Ne.se).

Van Hieles forskning har inspirerat den amerikanska organisationen för matematiklärare och det som i USA kallas för *Standards, Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Dessa *Standards* ger riktlinjer för hur undervisningen bör bedrivas. Enligt van Hiele så är det det erfarenhetsbaserade lärandet som ligger till grund för att eleverna skall kunna utveckla begrepp. Det gäller att erbjuda eleverna lärandesituationer där de får möjlighet att uppfinna, utforska och diskutera med egna ord. Genom att erbjuda eleverna detta erbjuds de troligtvis hjälp till att ”skaffa sig en säker grund i geometri” (Hedrén, 1992:35ff).

Design, metoder och tillvägagångssätt

I detta avsnitt redogörs för de metoder vi använt oss av samt hur vi har gått tillväga vid genomförandet av vår läromedelsgranskning. Avgränsning, urval samt etiska övervägande beskrivs också här tillsammans med en redogörelse för studiens tillförlitlighet.

Metod

Som nämndes under rubriken Hermeneutik, är teorins grundtanke att forskare tolkar texter utifrån sin förförståelse och sina förutsättningar. I och med detta spelar den kontext vi som forskare befinner oss i en avgörande roll för vad det är vi ser och inte ser i de texter vi tolkar. (Gilje och Grimen, 1995)

Vår ambition är att försöka göra en så saklig och allsidig tolkning av läromedlet som möjligt. Det är dock omöjligt att helt bortse från kontexten och förförståelsens påverkan på våra tolkningar. I och med detta strävar vi hela tiden efter ”största möjliga öppenhet” (Esaïasson, Peter m.fl, 2003: 25). Läsaren kan ta del av de frågor vi ställt till läromedlet samt hur vi gått till väga i vår tolkning och analys av läromedlet. Vi har även läst in oss på hur elever lär geometri och spatial förmåga, samt vad forskningen har att säga om läromedelsgranskning. Detta har presenterats under rubriken *Teoretisk anknytning/litteraturgenomgång*, vilket ger läsaren en viss kunskap om vad vi har för förförståelse med oss in i granskningen av läromedlet. Nackdelar med vår metod är att vi på grund av den mänskliga faktorn kan ha missat saker, feltolkat läromedlet eller tagit saker för givet på grund av vår förförståelse. Detta är något som är svårt att undvika när man har en hermeneutisk ansats.

Beskrivning av läromedelsgranskningen

Vår läromedelsgranskning har gjorts utifrån ett antal frågor vilka vi tagit fram med hjälp av *Lgr11:s* kursplan i matematik, dess kunskapskrav samt det centrala innehållet. Vi har även utgått från *Lpo94:s* kursplan i matematik och dess mål med tillhörande kommentarmaterial för årskurs tre. Madeleine Löwings bok *Baskunskaper i matematik* (2002) har också varit en utgångspunkt när vi formulerat frågorna. Alla dessa frågor har delats in i tre rubriker som namngetts efter några av arbetes huvudfrågeställningar.

Med huvudfråga två *Hur ser läromedlets struktur och dess kunskapssyn ut?* avser vi att skapa oss en översikt av läromedlet. Under huvudfråga tre *Behandlar läromedlet det centrala innehållet i kursplanen (Lgr11) gällande geometri och rumsuppfattning?* går vi på djupet av den innehållsliga aspekten med fokus på geometri och spatial förmåga i förhållande till *Lgr11:s* kursplan i matematik. Huvudfråga fyra *Behandlar läromedlet det stoff som föreslås i kursplanen (Lpo94) med tillhörande kommentarer gällande geometri och rumsuppfattning?* belyser detsamma som huvudfråga tre men då utifrån *Lpo94:s* kursplan i matematik.

Här nedan presenteras dessa tre huvudfrågor med tillhörande analysfrågor.

2. Hur ser läromedlets struktur och dess kunskapssyn ut?

- Hur är läromedlet strukturerat?
- Vilken kunskapssyn genomsyras läromedlet av?
- Uppmuntrar läromedlet till undervisning i
 - Helklass?
 - Enskilt?
- Erbjuder läromedlet individualisering?
- Hur ser bedömningen ut i boken?
 - Efterdiagnos?
 - Fördiagnos?
- Ges föräldrarna möjlighet att delta i elevernas arbete med läroboken?

(Löwing, 2002)

3. Behandlar läromedlet det centrala innehållet i kursplanen (Lgr11) gällande geometri och rumsuppfattning?

Ges eleverna möjlighet att:

- Bekanta sig med grundläggande geometriska begrepp³?
- Använda sig av grundläggande geometriska begrepp i ”vanligt förekommande sammanhang”?
- Beskriva begreppens egenskaper, med hjälp av
 - konkret material eller bilder?
 - symboler?
- Erfara hur olika geometriska begrepp relaterar till varandra?
- Använda grundläggande geometriska begrepp och vanliga lägesord för att beskriva:
 - geometriska objekts egenskaper⁴?
 - läge?
 - inbördes relationer?
- Avbilda enkla geometriska objekt?

³ Förklaring av *geometriska begrepp* se under Centrala begrepp.

⁴ Förklaring av *geometriska objekt* se under Centrala begrepp.

- Konstruera enkla geometriska objekt utifrån instruktioner?
- Arbeta med
 - jämförelse och uppskattning av matematiska storheter?⁵
 - med mätning *av* olika storheter *med* olika måttenheter, både nutida och äldre?
- ”föra och följa matematiska resonemang[...] om [...] geometriska mönster...”?
(Lgr11:62)

4. Behandlar läromedlet det stoff som föreslås i kursplanen med tillhörande kommentarer (Lpo94) gällande geometri och rumsuppfattning?

Ges eleverna möjlighet att: *beträffande rumsuppfattning och geometri*

- ”beskriva föremåls och objekts placering med hjälp av vanliga och enkla lägesbestämningar”
- ”beskriva, jämföra och namnge vanliga två- och tredimensionella geometriska objekt”
- ”rita och avbilda enkla tvådimensionella figurer”
- ”utifrån instruktion bygga enkla tredimensionella figurer och kunna fortsätta och konstruera enkla geometriska mönster”
- ”göra enkla jämförelser av olika längder, areor, massor, volymer och tider”
- ”kunna uppskatta och mäta längder, massor, volymer och tid med vanliga måttenheter” (Lpo94:18, 20)

Tillvägagångssättet

Vi har bearbetat och tolkat kursplanen i matematik (Lgr11) samt kursplanen i matematik med tillhörande kommentarmaterial (Lpo94). Vårt fokus är det som rör området geometri och rumsuppfattning. Under detta arbete ställdes vi inför en rad dilemman då det i dessa dokument ges tolkningsutrymme. För att kunna analysera läromedlet i relation till de båda styrdokumentens respektive mål var vi först tvungna att ta reda på eventuella skillnader mellan dem. Detta genererade svaret på huvudfråga 1.

⁵ Förklaring av *matematiska storheter* se under Centrala begrepp.

Då kommentarmaterialet till kursplanen i matematik (Lgr11) ännu ej publicerats och strukturen i alla ämnens kommentarmaterial är densamma valde vi att använda oss av kommentarmaterialet för svenska (Skolverket, 2011). Detta gjorde att vi fick en förståelse för hur kommentarmaterialet är uppbyggt och vad *Centralt innehåll* egentligen innebär.

Vi insåg att det innebar svårigheter att ställa en analysfråga i taget till alla de sex läroböckerna med tillhörande lärarhandledning varför vi valde att först ta ut allt de stoff som fanns i läroböckerna när det gällde geometri och rumsuppfattning (se bilaga 1). Utifrån detta stoff kunde vi sedan svara på de analysfrågor som finns under huvudfrågorna två, tre och fyra. De vi sedan såg en avsaknad av i läroböckerna undersökte vi om det fanns i lärarhandledningen. Utifrån detta tillvägagångssätt kunde vi sedan ge svar på samtliga av våra huvudfrågeställningar.

Avgränsning och urval

I det här avsnittet kommer vi att lyfta hur vi gjort vårt urval och vilka avgränsningar vi valt att göra.

Avgränsningar

Då tiden vi haft till vårt förfogande är begränsad var vi tvungna att avgränsa vårt arbete. Vi har därför valt att enbart granska en bok och utifrån ett område inom matematik, nämligen *geometri och rumsuppfattning*. Givetvis skulle vi kunnat titta på fler läromedel och alla områden inom matematik. Vi valde dock bort detta då vår intention var att kunna analysera det vi valde på djupet. Hade vi granskat fler läromedel och alla områden inom matematik skulle undersökningen ej kunna bli så omfattande som den nu blir. Vi valde även att enbart tittat på de sex läroböckerna samt lärarhandledningarna. Det innebär att de extraböcker som finns att tillgå i serien samt föräldraguiden ej granskats.

Vi har uteslutit tankemönster och talmönster då vi anser att detta tillhör algebra och inte geometri. När det gäller geometri och rumsuppfattning har vi valt bort att diskutera själva ämnet geometri och rumsuppfattning på djupet. Istället fokuseras teorier om hur ämnet kan eller bör läras in för bästa resultat.

Vi har valt att analysera allt i böckerna som rör geometri och rumsuppfattning och utgår ifrån att eleverna kommer att arbeta med detta eftersom vår frågeställning handlar om huruvida böckerna ger eleverna möjlighet att nå målen. Då vi genomför en kvalitativ undersökning redovisas inte hur ofta förekommande de olika uppgifterna är i varje bok, utan endast exempel på att de förekommer ges.

Val av läromedel

Vi startade vårt arbete med att sätta oss in vad det fanns för läromedel för årskurserna 1-3. Genom att ta del av utbudet som fanns på det pedagogiska biblioteket på *Göteborgs universitet (GU)* hittade vi ett antal matematikböcker som alla var på minst 100 sidor. Detta såg vi som ett minimum för att få tillräckligt med material att granska. Vi beslutade då att kontakta *GR utbildning* vid *GU* för att få reda på ungefärlig statistik över användningen av några av matematikböckerna. Här gjordes först ett slumpmässigt urval av fem böcker från olika förlag. Dessa böckers ISBN-nummer mailades sedan till *GR*. Efter telefon- och mailkontakt med *GR-utbildning* fick vi således statistik över antal sålda exemplar. Dessa siffror visade att det fanns två bokserier som sålde bäst, *MatteDirektSafari* (Bonnier) och *Mästerkatten* (Gleerups). *MatteDirektSafari* var den som sålts mest med över 3000 exemplar av varje bok. *Mästerkatten* hamnade på en andraplats med runt 1000 sålda exemplar till skolorna i Göteborgsområdet. Då vi återigen uppsökte pedagogiska biblioteket på *GU* visade det sig att det var *Mästerkatten* som fanns att tillgå för hemlån. Eftersom vår tid var begränsad och det var av stor vikt att vi kom igång med vår granskning valde vi att undersöka *Mästerkatten*.

Val av årskurs

De avhandlingar vi tagit del av samt TIMSS-rapporterna inriktar sig på äldre åldrar. Det genomförs nationella prov även i årskurs tre i dag och det finns kunskapskrav för denna årskurs. Vi båda har även spenderat större delen av vår verksamhetsförlagda utbildning i skolåren 1-3 och önskar arbeta med dessa åldrar. Utifrån vetskapen om att de undersökningar som gjorts inriktat sig mot de äldre åldrarna finns det alltså luckor att fylla inom forskningen när det gäller de tidigare åldrarna så som vi ser det. Därav vårt val av årskurs.

Presentation av granskat läromedel

Mästerkatten är en läroboksserie som är utgiven av Gleerups förlag. Den består av sex arbetsböcker för årskurserna 1-3. Vilket innebär en bok för varje termin. Till dessa böcker finns extra material i form av tunnare böcker *Mästerextra*.

För åldrarna 1-3 finns också tre lärarhandledningar, en för varje skolår. På Gleerups hemsida finns det även en föräldraguide att ladda ned. Föräldraguiden är utgiven på en rad olika språk och är framtagen för att föräldrarna skall kunna få ett grepp om hur boken är upplagd och tänkt att fungera. Den ska också ge föräldrarna en inblick i matematikundervisningens innehåll och mål och fungera som ett verktyg för föräldrar som vill hjälpa sina barn med läxorna eller dylikt. (Föräldraguider)

Till varje årskurs finns en lärarhandledning som i *Mästerkattenserien* kallas *Lärarens bok*. Denna handledning menar Gleerups själva är en mycket viktig del av materialet då den ger läraren stöd i undervisningen och hanteringen av läromedlet. Den ska ge inspiration och förslag på hur läraren kan arbeta laborativt med de matematiska begreppen.

I *Lärarens bok* finns också kopieringsunderlag och förslag på hur man kan individualisera undervisningen så att den anpassas efter elevernas behov och kunskapsnivå. (Lär1)

Etiska överväganden

Det finns fyra etiska principer som man enligt Humanistisk-samhällsvetenskapliga forskningsrådet bör ta i beaktande när man forskar. Dessa är *Informationskravet*, *Samtyckeskravet*, *Konfidentialitetskravet* samt *Nyttjandekravet* (Vetenskapsrådet). Vi anser dock att dessa inte har någon relevans för vårt arbete då vi inte använder oss av vare sig intervjuer eller enkäter utan enbart tolkar texter och därför inte ställts inför några etiska dilemman av dessa slag. Vi vill dock belysa att vår avsikt inte är att hänga ut ett enskilt läromedel eller dess författare. Vår avsikt är enbart att granska läromedlet utifrån ett pedagogiskt perspektiv. Syftet är att ta reda på om läromedlet lever upp till kraven i den nuvarande läroplanen (Lpo94) samt den nya läroplanen (Lgr11). Vi är medvetna om att *Lgr11* med tillhörande kunskapskrav och centralt innehåll inte var framtaget när läromedlet författades, vilket innebär att författaren omöjligt kunnat utforma ett läromedel som perfekt följer detta styrdokument.

Studiens tillförlitlighet

Reliabilitet

Reliabiliteten handlar om mätinstrumentets tillförlitlighet och dess kvalitet (Stukát, Staffan 2005:125). I den här studien är det våra analysfrågor och den förståelse för ämnet som vi skapat genom vår lärarutbildning och de litteraturstudierna vi gjort, som kan ses som vårt mätinstrument. Då vi vilar oss mot den hermeneutiska teorin i vårt arbete innebär det att vi själva som forskare blir en del av mätinstrumentet. Detta kan ses som en svaghet utifrån ett positivistiskt perspektiv då forskning enligt Popper skall vara objektiv (Gilje och Grimen, 1995). Esaiasson m.fl. (2003) menar dock att när man inte kan uppnå forskningsfrihet måste man visa ”största möjliga öppenhet” (Ibid:25). Eftersom vi ovan ger en gedigen genomgång av den litteratur vi förkovrat oss i, samt sammanställt tydliga och strukturerade analysfrågor bör en annan forskare kunna göra om samma undersökning och få ett liknande resultat.

Validitet

Vad gäller validiteten i undersökningen anser vi att den är god, då vi utformat ett analysredskap utifrån vårt syfte. Detta hävdar vi då analysfrågorna under huvudfråga tre och fyra är utformade utifrån de mål eleverna skall ha uppnått i årskurs tre. Vi undersöker alltså huruvida läroböckerna lever upp till kraven som *Lgr11* och *Lpo94* ställer för att eleverna skall ges möjlighet att nå målen gällande *geometri och spatial förmåga*. Samtidigt skall här nämnas att det i kursplanerna ges utrymme för tolkning, så trots att vi utformat analysfrågorna utifrån *Lpo94* och *Lgr11* är de utformade utifrån vår tolkning av läroplanernas kommentarmaterial, centrala innehåll och kunskapskrav.

Generaliserbarhet

Enligt Esaiasson m.fl. (2003) skall forskare sträva efter generaliserbarhet. Det här är en svaghet i vårt arbete då det ej går att generalisera vårt resultat till andra läroböcker i ämnet matematik. Samtidigt skulle man kunna använda sig av det granskningsverktyg som vi sammanställt för att undersöka om andra matematikböcker lever upp till kraven som *Lgr11* och *Lpo94* ställer gällande *geometri och rumsuppfattning*. Vi bidrar på så sätt till att fylla ett tomrum inom forskningsvärlden då detta, så vitt vi kunnat bedöma, ej gjorts tidigare eftersom *Lgr11* ännu ej börjat användas ute i skolorna.

Resultatredovisning

I detta avsnitt redovisar vi det resultat som vår läromedelsgranskning givit. Under bilaga 1 finns det stoff vi funnit genom vår granskning av arbetsböckerna, som är relaterat till geometri och rumsuppfattning. Detta stoff har sedan analyserats med hjälp av de analysfrågor som redovisats under rubriken Beskrivning av läromedelsgranskningen. Resultatet av analyserna presenteras i detta kapitel och avslutas med en sammanfattning där vi svarar på vår frågeställning. Under fråga tre och fyra redogör vi för innehållet i arbetsböckerna och under fråga fem ger vi svar på lärarhandledningens funktion.

När vi refererar till de enskilda arbetsböckerna kommer vi att referera dem som *M1*, för *Mästerkatten 1*, *M2*, för *Mästerkatten två* och så vidare. Lärarhandledningarna refereras som *Lär1*, *Lär2*, *Lär3* och så vidare. Detta för att göra texten mer läsbar.

1. Skiljer sig kursplanen i matematik i Lpo94 mot den i Lgr11 gällande geometri och rumsuppfattning?

Styrdokumentet består av läroplanen *Lpo94* som är den läroplan som används i skolan idag. Till *Lpo94* finns också en kursplan till varje ämne. I dessa beskrivs syfte och mål med undervisningen i respektive ämne. Till kursplanerna finns också ett kommentarmaterial som är tänkt att hjälpa läraren att tolka målen. Både *Lpo94* och kursplanerna innehåller uppnåendemål och strävansmål. Uppnåendemålen är de mål eleverna lägst ska uppnå och strävansmålen är de mål man ska sträva efter att nå (*Lpo94*).

Lgr11 är den nya läroplanen som håller på att implementeras på svenska skolor. Den ska gälla fr.o.m. höstterminen 2011. Till skillnad från *Lpo94* är *Lgr11* ett enda dokument som innefattar kursplanerna för varje ämne. Varje kursplan omfattas av ett centralt innehåll som ska behandlas under exempelvis skolor 1-3. Utöver det centrala innehållet finns kunskapskrav vilka motsvarar de mål eleverna lägst ska uppnå.

I de båda kursplanerna finns betygsssteg. I *Lgr11* sätts betygen A-E där A är det högsta betyget en elev kan få. Betyg ges från och med årskurs sex. I *Lpo94* sätts betygen från och med årskurs åtta och då i stegen U- MVG där MVG är det högsta betyget⁶. När det gäller nationella prov ges dessa från och med höstterminen 2011 i årskurs tre, sex och nio. Tidigare gavs de i årskurs tre, fem och nio. När *Lpo94* kom ut 1994 fanns det vare sig mål, kommentarer till målen eller nationella prov för årskurs tre. Målen för årskurs tre kom år 2008 och kommentarer till dem år 2009 (Skolverket 2008d; *Lpo94*). Det första nationella provet för årskurs tre hölls 2009 (Skolverket, 2008d).

När det gäller vilket stoff man trycker på i de olika kursplanerna skiljer de sig något åt. I *Lgr11* finns ett centralt innehåll till skillnad från i *Lpo94* där det enbart finns kommentarer till målen, för att förtydliga hur dessa bör tolkas. Centralt innehåll i *Lgr11* fungerar ungefär som kommentarmaterialet gör i *Lpo94*. Kommentarmaterialet ger exempel på vilket stoff undervisningen kan behandla medan det centrala innehållet i *Lgr11* är stoff som ska

⁶ U= Underkänt, G= Godkänt, VG= Väl godkänt, MVG= Mycket väl godkänt.

behandlas, vilket lämnar mindre tolkningsutrymme åt läraren (Skolverket, 2011). Samtidigt står det under *Geometri* i centralt innehåll för årskurs 1-3 att man ska behandla olika objekt, ”däribland, punkter, linjer, sträckor...” (Lgr11:32), vilket tyder på att inte alla de geometriska objekten är uppräknade. Detta anser vi ger tolkningsutrymme likt det i kommentarmaterialet för kursplanen tillhörande *Lpo94*. Samtidigt är vi medvetna om att skolverket under våren 2011 kommer att publicera kommentarmaterial även till kursplanen i *Lgr11*. Kommentarmaterialet för matematik har i skrivande stund ännu ej publicerats vilket innebär att vi saknar ett viktigt dokument när vi jämför *Lpo94* med *Lgr11*.

Vi har inte kunnat urskilja några större skillnader mellan de båda kursplanerna som handlar om *geometri och spatial förmåga*. Några olikheter kan vi dock se. I *Lpo94* är *geometri och rumsuppfattning* avgränsat från *mätning*. Detta är inte fallet i *Lgr11* där *mätning* ingår i geometri-området. De matematiska storheterna ses alltså inte som en del av geometrin i *Lpo94*, medan de i *Lgr11* gör det. När det gäller jämförelse, uppskattning och mätning av storheterna längd, volym, massa och tid skiljer sig *Lpo94* och *Lgr11* åt när det gäller måttenheterna. I *Lgr11*:s centrala innehåll talar man om att eleverna skall få erfara både äldre och nutida måttenheter. I *Lpo94* står att eleverna ska kunna använda vanliga måttenheter, här nämns inget om nutida och äldre. Enligt kunskapskraven (Lgr11) däremot skall eleverna enbart kunna vanliga måttenheter. Uppnåendemålen och kunskapskraven när det gäller detta är som synes de samma, det som skiljer kursplanerna åt är vad som ska behandlas i undervisningen.

Målen och kunskapskraven kring geometriska mönster är något som skiljer kursplanerna åt. I *Lgr11* skall eleverna kunna resonera om mönster, medan de i *Lpo94* ska ”kunna fortsätta och konstruera enkla geometriska mönster” (Lpo94:19).

Ordet *begrepp* används inte i *Lpo94* utan enbart i *Lgr11*. Enligt *Lgr11* ska eleverna kunna geometriska *begrepp* och lägesord för att kunna beskriva objekten. I *Lpo94* skrivs att eleverna ska kunna *namnge*, beskriva och jämföra geometriska objekt. Det nämns alltså inte att eleverna bör kunna samt använda sig av några *begrepp* för att göra detta. Som vi tagit upp är skillnaderna inte så stora mellan de båda kursplanerna, men de ovan nämnda skillnaderna är de vi observerat under vår tolkning och bearbetning av dokumenten.

2. Hur ser läromedlets struktur och dess kunskapssyn ut?

Varje kapitel i *Mästerkatten* inleds med en saga eller en fabel. Längst ned på sagosidan skrivs att ”sagan används för begreppsinsläring, problemlösning och för att tala matematik” (M4:4). I böckerna 3-6 finns dessutom läsuppgifter i anslutning till sagan. Dessa uppgifter är, enligt läroböckerna, till för problemlösning enskilt eller i grupp. Efter sagan börjar kapitlet med en introduktionssida. I varje bok finns också förslag på temaarbete som behandlar olika kunskapsområden. Böckerna innehåller också så kallade Hörnsidor och Stjärnsidor där eleverna kan arbeta vidare när de är färdiga med kapitlet. Varje kapitel avslutas med en diagnos och en självutvärdering.

Lärarhandledningen som tillhör *Mästerkatten* är uppdelade på tre böcker för årskurserna 1-3. Böckerna kallas inte för lärarhandledning utan *Lärarens bok*. Varje bok behandlar två av elevernas arbetsböcker och heter således *Lärarens bok Mästerkatten 1-2*, *Lärarens bok Mästerkatten 3-4* och *Lärarens bok Mästerkatten 5-6*.

I början av *Lärarens bok* redogör man för bokens målsättning. Denna målsättning gäller alla *Mästerkatten-böckerna* och berättar att målen bl.a. är att ge eleverna möjlighet att tala matematik samt analysera och utveckla matematiska lösningsstrategier med utgångspunkt i problemlösning. Enligt målen ska inläring av nya begrepp alltid utgå från laborationer med konkret material. Eleverna ska utveckla sitt logiska tänkande genom att arbeta med mönster. Bokens mål är också att lägga en stabil grund för elevernas fortsatta matematikinläring.

I handledningens början ges en genomgång av bokens upplägg i relation till arbetsböckerna. Där berättas lite kort om syftet med varje typ av uppgift. Vidare beskrivs hur läraren kan arbeta tematiskt, samt med den språkliga och sociala utvecklingen och progressionen av elevernas tankestrategier.

I varje lärarhandledning finns också en översikt av momenten i *Mästerkattens* elevböcker. Här finns inget område som heter *Geometri*. Däremot finns områdena *Klockan*, *Mätning* och *Mönster* samt *Tema*.

I elevernas arbetsböcker finns i början av varje kapitel bilder till en saga eller fabel. I *Lärarens bok* finns sedan texterna till dessa berättelser och tanken med dem är att de ska användas som utgångspunkt för begreppsinnläring och problemlösning.

Gällande den kunskapssyn som avspeglar sig i *Mästerkatten* är det av stor vikt huruvida böckerna bedöms med eller utan lärarhandledningen. Enbart arbetsböckerna kan ses som relativt behavioristiska då de bygger upp kunskap från de små delarna mot dess helhet (Säljö, 2003:75). Ett exempel på detta är arbetsgången med klockan. Eleverna får börja med hela timmar och avsluta i fem i halv och den digitala klockan. Läromedelsförfattarna visar här att de anser att det är på detta sätt lärande av ny kunskap går till. Samtidigt trycker lärarhandledningen på begreppets betydelser, att eleverna ges möjlighet att tala matematik och bekanta sig med exempelvis de geometriska formerna i autentiska sammanhang. Vi vill därför påstå att *Mästerkatten* har en tudelad kunskapssyn, med både behavioristiska och sociokulturella drag. Det leder till att läromedlet utan lärarhandledningens påverkan uppmuntrar till att eleverna en och en skall arbeta med det som böckerna har att erbjuda medan läroböckerna i samklang med lärarhandledningen ger en helhetssyn där de uppmuntrar till arbete enskilt, två och två, i grupp och i helklass.

Då det till läromedlet finns extraböcker, *Mästerextra*, till de elever som behöver lite ytterligare utmaning kan vi se att läromedelsförfattarna tänkt i banor att eleverna lär och arbetar olika. Även Hörnsidorna och Stjärnsidorna i böckerna visar detta. Samtidigt bygger läromedlet en hel del på att läraren är aktiv och förklarar moment, begrepp och avsnitt för eleverna, då arbetsböckerna i sig själva inte är speciellt förklarande. När det gäller exempelvis introduktionen av klockan finns det inget i enbart arbetsböckerna som förklarar tidsbegreppet eller klockans innebörd i vårt samhälle och i elevernas vardag. Denna förförståelse måste eleverna alltså hämta på annat håll. Detta gör att de elever som arbetar relativt snabbt kommer att börja på sidor i böckerna som pedagogen ännu inte hunnit förklara. Det kan leda till att pedagogen får lägga mycket av sin tid på att förklara enskilda avsnitt eller sidor en och en för eleverna istället för att ta det i helklass.

När det gäller bedömningen av elevernas arbete med arbetsboken finns det två typer av bedömning. Det finns en diagnos efter varje kapitel där eleverna testas på det som tagits upp i kapitlet samt en självutvärdering där eleverna får fylla i hur de själva anser att de ligger till kunskapsmässigt med de olika avsnitten i kapitlet.

På Gleerups hemsida kan man finna en föräldraguide till *Mästerkatten*. Den finns på flera olika språk och skall fungera som informationsmaterial samt som ett stöd för föräldrarna, när de hjälper sina barn med uppgifter i boken (Gleerups) Arbetsböckerna i sig inbjuder dock inte till någon samverkan mellan elev-förälder eller skola-förälder. *Lärarens bok* däremot uppmuntrar pedagogen att diskutera med föräldrarna om hur viktiga de är i barnens inläring av klocka och tid (Lär4:123).

3. Behandlar läromedlet det centrala innehållet i kursplanen 2011 gällande geometri och rumsuppfattning?

Genom arbete med de sex böckerna ges eleverna möjlighet att bekanta sig med geometriska begrepp och objekt så som *rektangel*, *kvadrat*, *cirkel* och *triangel*. De måste även kunna använda sig av dem när de uppmanas att bland annat rita färdigt mönster som innehåller dessa objekt. Dock benämns de då inte med begreppen *triangel*, *rektangel*, *kvadrat* eller *cirkel* utan eleverna uppmanas att exempelvis avsluta ett mönster med dessa objekt. (M2:13; M3:117)

Objekten *kvadrat*, *triangel* och *rektangel* förekommer bland annat i böckerna tillsammans med begreppet *omkrets*. Det ges dock ingen förklaring på vilka olika egenskaper som representerar de olika objekten, eleven måste själv se likheter och skillnader mellan dem. Dock behöver inte eleven uppmärksamma detta för att kunna genomföra uppgiften på ett korrekt sätt, då huvudsyftet är att räkna ut omkretsen. Begreppet *omkrets* tas däremot upp i böckerna där man förklarar att det innebär att det är “när man mäter hur långt det är runt något” (M2:125).

När det gäller de andra geometriska objekten får eleverna exempelvis bekanta sig med *sträcka*, *kub*, *cylinder*, *rätblock* och *tetraed* genom bilder (M6:141;M2:125). Däremot får de inte bekanta sig med själva begreppen för dessa objekt. Eleverna uppmuntras inte heller att beskriva egenskaperna hos de olika geometriska begreppen, men de får lov att avbilda rektanglar och kvadrater. Här läggs grunden till förståelsen för skala då rektanglarna och kvadraterna skall göras dubbelt så stora som de i böckerna. Även begreppen *kvadrat* och *rektangel* nämns i samband med uppgiften. De skall alltså inte *konstruera* några objekt utifrån instruktioner utan endast *avbilda* utifrån instruktioner i boken. (M6:89)

Areabegreppet används inte i arbetsböckerna. Det finns dock några moment som man som pedagog skulle kunna koppla till arbete med area. Bland annat skall eleverna fylla en tom kvadrat med ett antal mindre kvadrater i två olika storlekar (M3:160). Eleverna får även arbeta med skala genom att mäta och räkna ut en bilds verkliga storlek. Begreppet *skala* belyses dock inte för eleverna men det står längst ned på bokens sida att uppgiften handlar om detta. (M6:47)

Eleverna får bekanta sig med lägesorden *under*, *bakom*, *framför*, *till höger*, *till vänster* samt *på*. Uppgiften handlar dock inte om geometriska objekt utan om ägg som eleverna skulle identifiera på en bild. Dessa lägesord förekommer vid ett tillfälle i böckerna. (M5:88)

När det gäller matematiska storheter är det stort fokus på *tid*, alltså klockan, i alla de sex böckerna. De börjar med hela timmar, bygger på med halvtimmar, kvartar och sedan alla

minutlägen. Den digitala klockan kommer i de sista två böckerna (M5; M6). Genomgående i arbetet med klockan skall eleverna uppskatta, jämföra och bestämma tid. Det tas i arbetet med klockan inte upp några äldre sätt att mäta tid på. När det gäller tid i allmänhet bearbetas ålder, där bland annat begrepp som *yngre*, *äldre*, *månader*, *år* och *dygn* tas upp. Begreppens inbördes relationer beskrivs dock inte på något ställe i boken utan barnen förutsätts behärska detta för att kunna lösa uppgifterna.

Gällande *längd*, *volym* och *massa* behandlas detta i böckerna. Begreppen *massa* och *volym* förekommer dock inte utan det är enbart begreppet *längd* som nämns av dessa tre. Enheter som exempelvis *l*, *kg*, *g*, *m* och *cm* används flitigt, men då som enheter i räkneuppgifter och utan någon direkt koppling till geometri. Eleverna får dock jämföra och uppskatta, *längd*, *volym* och *massa* och arbeta med de olika enheterna samt omvandla från exempelvis *km* till *mil*. Mätning med äldre måttenheter förekommer ej i arbetsböckerna.

Mönster förekommer i böckerna, med fokus på att eleverna skall göra klart mönster samt skapa egna. Dessa är utformade både med geometriska former och rena färgmönster (M1:79; M5:55). Eleverna uppmuntras dock inte till att resonera kring dessa mönster. Som granskare får vi känslan av att uppgifter skall utföras enskilt.

Eleverna får också öva rumsuppfattning genom olika övningar där de ska hitta vägen genom en labyrint (M4:160). Även symmetri övas bland annat då eleverna ska göra färdigt bilder där ena halvan saknas (M3:148). Dessa uppgifter förekommer på Hörn- och Stjärnsidorna och dess syfte redogörs ej för i *Lärarens bok*. Vi kan dock se att eleverna här ges möjlighet till att öva symmetri.

4. Behandlar läromedlet det stoff som föreslås i kursplanen med tillhörande kommentarer (Lpo94) gällande geometri och rumsuppfattning?

Många av frågorna och svaren är snarlika under huvudfråga 3 och 4, eftersom det visade sig under huvudfråga 1 att *Lgr11* och *Lpo94* inte skiljer sig åt något nämnvärt. För att läsbarheten ej skall bli lidande väljer vi här att redovisa för de saker som ej tagits upp under *Lgr11* eller hänvisa till det som nämnts under huvudfråga 3.

När det gäller att eleverna skall beskriva föremåls placering med hjälp av lägesord har det som nämnts ovan enbart påträffats en sådan uppgift i böckerna (se huvudfråga 3). Eleverna får även möjlighet att beskriva och jämföra tvådimensionella figurer så som *cirkel*, *triangel*, *kvadrat* och *rektangel*. Tredimensionella föremål förekommer endast på ett ställe i böckerna. Där gäller det för eleverna att para ihop dessa tredimensionella objekt med en tvådimensionell version. Man skulle här kunna tolka det som att eleverna skall ges möjlighet att jämföra tvådimensionella objekt med tredimensionella (M6:141). Eleverna ges inte tillfälle att namnge några objekt, utan de objekt vars namn presenterats av oss ovan är redan namngivna av läroboksförfattarna genom hela bokserien. Eleverna ges inte heller möjlighet att beskriva dem.

Beträffande elevernas möjlighet att rita och avbilda tvådimensionella figurer ges eleverna tillfälle till detta när de skall göra färdigt mönster med dessa figurer. De får då även öva på målet i kursplanen (Lpo94) där det står att "eleverna skall kunna fortsätta och konstruera

geometriska mönster”. Detta är något läroböckerna erbjuder övning i då det förekommer en hel del mönster som eleverna skall fylla i, fortsätta eller där de uppmanas att göra egna. Då de tredimensionella figurerna ej förekommer mer än på ett ställe i bokserien och det då inte handlar om att eleverna skall bygga dessa objekt, får de ej möjlighet att nå målet som handlar om att konstruera tredimensionella figurer efter enkla instruktioner.

När det gäller uppskattning, jämförelse och mätning av storheterna, *volym, massa, tid* och *längd*, ges eleverna möjlighet att bekanta sig med dessa. Som nämndes under huvudfråga 3 ligger fokus mycket på storheten *tid* och då framför allt klockan. Eleverna får även lov att arbeta med de vanliga måttenheterna samt jämföra, uppskatta och mäta storheterna.

5. Vilken funktion fyller lärarhandledningen?

Genom att använda *Lärarens bok* som stöd för undervisningen och arbetet med elevböckerna ges eleverna möjlighet att bekanta sig med grundläggande geometriska begrepp vilket vi även belyst under huvudfråga 3. Lärarhandledningen uppmanar även läraren att träna namnen på de geometriska objekten då dessa förekommer i olika uppgifter vilket inte framkommer i arbetsböckerna. De begrepp som fokuseras är *kvadrat, rektangel, cirkel* och *triangel*.

I *Tema Geometri* (M6:156ff) får eleverna, som vi nämnt i huvudfråga 3 och 4, även bekanta sig med de tredimensionella geometriska objekten. I *Lär 6* kan man läsa att eleverna nu ska räkna antal hörn, kanter och sidor på geometriska objekt. De ska också få undersöka om sidoytorna är kvadrater eller rektanglar samt lära sig begreppen *rätblock* och *kub*. Vidare ska de få lära sig att kuben är ett rätblock där alla sidoytorna är kvadrater (Lär6:156). Detta låter eleverna erfara hur olika geometriska objekt relaterar till varandra samt lära om dess egenskaper och inbördes relationer. I samband med detta bör man enligt *Lär 6* också repetera olika begrepp som *rymmer* och *volym* då man samtidigt ger förslag på att, genom laborativt arbete, låta eleverna använda olika stora kuber och rätblock för att fylla med exempelvis sand eller vätska.

Andra tredimensionella objekt eleverna får bekanta sig med är *pyramid* och *tetra*. De tredimensionella objekten ska de konstruera med hjälp av kopieringsmaterialet som finns i *Lär5-6* vilket är i enlighet med målen i *Lpo94*. Eleverna får också leta hemma efter föremål med formen av olika geometriska objekt vilka de sedan ska redovisa för varandra. Det nämns dock inget om huruvida de ska öva på att använda geometriska begrepp för att beskriva objekten.

I *Lärarens bok* (1-6) får eleverna också bekanta sig med samt använda sig av geometriska begrepp i form av lägesord. Detta är, till skillnad mot i arbetsböckerna, ett område man lägger stor vikt vid. I anslutning till varje berättelse ges tips på hur man kan arbeta med den för att skapa en förståelse för storheterna *längd, massa, tid, volym* och *temperatur*⁷ samt för att utveckla elevernas språk och förståelse för begrepp. Läraren ges bl.a. exempel på frågor, kopplade till texten, där olika begrepp belyses som kan användas som utgångspunkt för samtal (Lär1:23ff). Eleverna får öva på att använda lägesord för att beskriva bilderna till berättelsen. Genom arbetet med sagan får eleverna också erfara hur olika lägesord relaterar till

⁷ I *Mästerkatten* räknas *Temperatur* till storheterna. Vi inkluderar temperatur i storheten *längd*.

varandra. Till en av sagorna i *Lär 6* ges följande exempel på bildfrågor att diskutera med eleverna: Vilket torn är *högst*? (Det *längst till höger*), Vilket torn är *näst högst*? (Det *i mitten*) vilket visar relationen mellan begreppen (Lär6:122). Genom berättelserna och de tillhörande problemlösningssuppgifterna tränas barnen i rumsuppfattning. Bland annat får eleverna orientera sig i bilderna. De får också gissa och diskutera exempelvis hur många fönster ett hus har på den sidan som inte syns på bilden.

Gällande storheten längd får eleverna möta begreppen *längd* och *omkrets*. Som vi nämnt i huvudfråga 3 beskrivs också innebörden av begreppet *omkrets*. I *Lär3* tipsas läraren om att låta eleverna tillverka ramar samt mäta omkrets på olika saker i klassrummet. *Area* är ett begrepp som inte används utan medvetet valts bort med motivation att detta tas upp i senare årskurser (Lär3:75). Dock förekommer uppgifter där eleverna arbetar med *area* utan att detta synliggörs i arbetsböckerna. Däremot påpekar lärarhandledningen i anslutning till en sådan uppgift att den är just en förberedande övning för att skapa en förförståelse hos eleverna för areans funktion (Lär3:75). *Skala* är ett annat begrepp som eleverna får möta i samband med uppgifter där de ska räkna ut *omkrets*. Själva begreppet *skala* nämns dock inte i uppgifterna men i *Lär 6* instrueras läraren att samtala om kartor, varför de görs och hur det kommer sig att de inte kan vara i naturlig storlek. Läraren kan också låta eleverna göra en karta över klassrummet i samband med att de möter uppgiften med Mästerkattens karta i *M6* (M6:47). *Lär 6* ger förslag på att låta eleverna uppskatta, stega och mäta samt jämföra resultaten med varandra. Även i samband med sagan får eleverna mäta genom att stega (Lär 6:122).

Vidare behandlar *Lärarens bok 1-6* storheterna volym, massa och tid och temperatur på olika sätt. I samband med sagorna finns många frågor och problemlösningssuppgifter som handlar om storheterna. Klockan har en betydande roll i *Mästerkattens* alla böcker och läraren uppmanas även att diskutera inläring av klockan med föräldrarna så att de också pratar med barnen om klockan och om tid hemma (Lär4:123).

Genom temaarbetet får eleverna arbeta med jämförelse och uppskattning av matematiska storheter samt med mätning av olika storheter med skilda måttenheter, dock inte både nutida och äldre.

I *Tema Vikt* ges eleverna möjlighet att arbeta med begreppet massa genom att uppskatta, väga och jämföra olika vardagliga föremål. De får också använda sig av olika måttenheter och olika sätt att väga. Eleverna får dessutom erfara innebörden av centrala begrepp som *tung* och *lätt* samt lära sig förhållandet mellan de båda begreppen (Lär3:93ff).

Som vi redogjort för under huvudfråga 3 räknar eleverna ofta med enheten *kg* men utan koppling till begreppet *massa*. När de första uppgifterna med enheten *kg* dyker upp i arbetsböckerna står det i *Lär3* att eleverna nu möter förkortningen *kg* för första gången och att den enheten kommer att användas tillsammans med räkneuppgifter framöver i boken. Vidare påminner *Lär3* om möjligheten att nu arbeta med *Tema Vikt*. Om läraren väljer att inte gör det vid detta tillfälle uppmanar *Lär3* att presentera begreppet *kg*, låta barnen fundera lite över vägning och relatera begreppet *kg* till vardagliga objekt som exempelvis mjölkpaket. (Lär3:46)

Tema Volym låter eleverna uppleva vad *volym* är för att ge dem en ökad förståelse för begreppet *volym*. De får mäta med både standardiserade och icke standardiserade måttenheter, samt uppskatta *volym* och lära sig begrepp som bland annat *rymma*, *liter* och *mått* (Lär4:162).

Utöver de nämnda Tema-områdena finns *Tema Längd* och *Tema Väder* som också berör arbetet med storheterna. Enligt *Lär3* är uppgifterna i elevböckerna av begränsat värde när det gäller arbetet med storheterna och finns där bara som en påminnelse för läraren att det nu är dags att arbeta med begrepp som *massa, mätning, längd, volym och tid*. Arbetet med teman är till för att skapa en förståelse av begreppen genom att låta eleverna göra många och varierande konkreta erfarenheter och uppleva begreppens innebörd. (*Lär3:93*)

Det finns uppgifter i *Mästerkattenböckerna* som vi inte ansåg rörde geometri eftersom arbetsböckerna inte påtalade detta. Det visade sig dock då vi läst lärarhandledningarna att författarna faktiskt hade för avsikt att även låta elever arbeta med storheterna i dessa uppgifter. Exempelvis uppmanas läraren att låta eleverna mäta med garn etcetera. (*Lär2:138; M2:82f*). Det förekommer också många uppgifter som vi kopplat till *geometri och spatial förmåga* under vår läromedelsgranskning men vilka senare visat sig inte handla om ämnet över huvud taget. Ett exempel på detta är uppgifterna där eleverna ska finna rätt väg i en labyrinth. Dessa har vi tolkat som en övning i *spatial förmåga*, men läromedlet belyser ej detta någonstans.

Sammanfattning av resultatet

Skillnaderna mellan *Lpo94* och *Lgr11* är, som vi har kunnat bedöma, få. Vårt huvudsyfte är inte heller att göra en djupare jämförelse mellan dessa, utan istället utreda huruvida eleverna ges möjlighet att nå målen i respektive läroplans kursplan i matematik. Det vi dock kunnat se i vår jämförelse mellan de båda kursplanerna i matematik är exempelvis att det är ett större fokus på begrepp i *Lgr11* än i *Lpo94*. Även vilken typ av krav man ställer på elevernas kunskaper rörande mönster är en skillnad vi uppmärksammat. *Lgr11* är dessutom mer precis och ger inte samma utrymme för tolkningar som *Lpo94* gör. Detta tack vare det centrala innehållet som informerar pedagogen om vilket stoff eleverna måste få bekanta sig med under exempelvis skolar ett till tre.

Genom vår granskning av läromedlet kom vi fram till att arbetsböckerna genomsyras av en behavioristisk kunskapssyn medan *Lärarens bok* uppvisar en mer sociokulturell syn på lärande. Genom att arbeta utifrån *Lärarens bok* i undervisningen ges eleverna möjlighet att bekanta sig med geometri i dess rätta kontext och på olika sätt. Författarna av läromedlet framhåller hur viktig *Lärarens bok* är i arbetet med geometri då eleverna måste ges möjlighet att samtala, samt arbeta laborativt för att få en förståelse för de matematiska storheterna och begreppen. De får då konservera alla de begrepp som finns inom geometrin vilket enligt Anderberg (1992) är viktigt för att kunna tillägna sig matematiken. När det gäller läromedlets struktur visar vår granskning att arbetsböckerna ger möjlighet till viss individualisering genom bokens hörn- och stjärnsidor. Denna typ av nivåindelning är vanlig i svenska matematikböcker menar Brändström (2005).

Vår granskning av stoff och centralt innehåll visar att stora delar av detta behandlas om man som pedagog följer det *Lärarens bok* föreskriver. Väljer man dock att enbart låta eleverna arbeta i läroböckerna ges eleverna inte möjlighet att nå målen. Exempelvis förekommer de tredimensionella figurerna endast på ett ställe i bokserien. Eleverna får då inte bygga tredimensionella objekt och ges således ingen chans att nå det mål i *Lpo94* som handlar om att konstruera tredimensionella figurer efter enkla instruktioner, om de arbetar enbart med

arbetsboken. Med hjälp av *Lärarens bok* får eleverna däremot konstruera objekt vilket gör att de ändå ges möjlighet att nå målet.

När det gäller kunskapskraven i *Lgr11* är *begrepp* ett ord som förekommer mycket. Detta tolkar vi som att det är viktigt att eleverna ges möjlighet att konservera de geometriska begreppen. Då geometriska begrepp är en bristvara i läroböckerna ges eleverna inte möjlighet att nå målen i *Lgr11* heller om de enbart arbetar i arbetsböckerna. Det vår granskning visar är att mycket av det som inte förekom alls eller som var bristfälligt i arbetsböckerna togs upp i *Lärarens bok*. Om läraren väljer att enbart utgå från elevernas arbetsböcker visar vår granskning alltså att de inte ges möjlighet att nå målen gällande *geometri och rumsuppfattning* i varken *Lpo94* eller *Lgr11*. Läroböckerna är enligt vår granskning procedurellt inriktade vilket enligt TIMSS påverkar elevernas kunskaper negativt (2008b).

Det som saknas både i arbetsböckerna och i *Lärarens bok* är att eleverna inte, vad vi kunnat urskilja, ges möjlighet att resonera om geometriska mönster vilket är ett av kunskapskraven i *Lgr11*. De ges däremot möjlighet att göra klart och konstruera geometriska mönster, vilket är ett uppnåendemål i *Lpo94*. Även när det gäller äldre måttenheter saknades detta såvitt vi har kunnat urskilja. Det är dock ej ett kunskapskrav, men något som eleven måste ges möjlighet att bekanta sig med då det nämns under centralt innehåll i *Lgr11*. *Mästerkatten* författades innan målen för årskurs tre och kommentarmaterialet publicerades. Det torde innebära att författaren varit tvungen att tolka kursplanen i matematik 2000 när de gjorde läromedlet. Trots detta har de, enligt vår bedömning, fått med alla de komponenter som krävs för att eleverna skall ges möjlighet att nå målen i *Lpo94*. När det gäller *Lgr11* är det som nämnts ovan enbart möjligheten att resonera om geometriska mönster som saknas i böckerna. Kompletterar pedagogen undervisningen med denna del bör eleverna kunna nå målen även i *Lgr11*.

Givetvis kan vi inte svara på huruvida eleverna i realiteten verkligen når målen i kursplanerna då det kräver en helt annan typ av studie. Det vi dock kunnat svara på genom vår undersökning är huruvida eleverna ges möjlighet till den kunskapsutveckling de behöver för att nå målen i årskurs tre inom *geometri och rumsuppfattning*, om undervisningen enbart utgår från läromedlet *Mästerkatten* med tillhörande lärarhandledning.

Analys och slutdiskussion

Vårt resultat visar att läroböckerna *Mästerkatten* 1-6 (Gleerups) med tillhörande lärarhandledning ger eleverna möjlighet att nå målen i *Lpo94* gällande *geometri och rumsuppfattning*. Eleverna ges också möjlighet att nå kunskapskraven i *Lgr11*, bortsett från möjligheten att resonera om geometriska mönster. Vi kan dock se att vissa moment saknas i elevernas arbetsböcker vilket innebär att de inte ges möjlighet att nå de mål som är kopplade till dessa moment om inte läraren kompletterar undervisningen med *Lärarens bok*.

Även då ett läromedel behandlar allt nödvändigt stoff är det inte givet att eleverna kommer att nå målen. Deras möjligheter att nå målen handlar som vi ser det också mycket om hur undervisningen är upplagd och vilken syn på kunskapsinläring undervisningen genomsyras av. Detta gäller även kunskapssynen i de läromedel som används i undervisningen. Johansson (2006:26) menar att ämnet matematik i många svenska klassrum enbart är vad som står skrivet i matematikboken. Om det är på detta vis är det av största vikt att de böcker man använder i sin undervisning håller en hög kvalitet, menar vi. Enligt Johansson (2006) är det också viktigt att utreda huruvida läromedlet är samstämmigt med gällande styrdokument. Vi har därför varit nödgade att granska *Mästerkatten* i relation till två kursplaner eftersom den gällande läroplanen, *Lpo94*, snart byts ut mot *Lgr11*. Att undersöka om läromedlet lever upp till kraven i *Lpo94* eller ej är inte tillräckligt då vi snart får en ny läroplan att arbeta efter. Därför har det varit av största relevans att även granska den kommande läroplanens kursplan i matematik.

Som vi tidigare påpekat har begrepp en mycket större plats i *Lgr11* än i den nuvarande läroplanen. Eleverna ska enligt *Lgr11* exempelvis kunna beskriva begrepps egenskaper med hjälp av konkret material. De ska också få erfara hur begrepp är relaterade till varandra samt kunna använda geometriska begrepp för att beskriva geometriska objekts egenskaper. Denna nya fokusering på begreppslig kunskap kan enligt oss generera ökade kunskaper i matematik vilket är något som även en djupanalys av TIMSS (Skolverket, 2008b) framhåller som troligt. Med denna nya fokusering på begrepp bör alltså läromedel och undervisning ändra fokus om de ska följa den nya kursplanens riktlinjer. Från att ha arbetat procedurellt inriktat bör man nu arbeta mer konceptuellt inriktat. Johanssons (2003) studie visar dock att de läroböcker hon granskat inte förändrats nämnvärt över tid även då skolan fått flera nya läroplaner under tiden. Det återstår alltså att se huruvida läromedlen på svenska skolor kommer att förändras på grund av den nya läroplanens intåg.

För att återgå till *begrepp* har vi brottats med frågan huruvida eleverna verkligen får öva på använda begrepp samt få en förståelse för dem i *Mästerkatten*? *Lgr11*:s kursplan är otydlig och saknar förtydligande kommentarmaterial vilket lämnat oss att ensamma tolka innehållet och kunskapskraven. Ett exempel på vår tolkning är när eleverna i böckerna ska beskriva olika föremål genom att använda begrepp som *lätt*, *tyngre*, *lättare* än osv. vilket vi ser som ett exempel på att beskriva objekts egenskaper (*Lgr11*). Detta är vår tolkning vilken möjligtvis hade kunnat bli annorlunda om vi haft tillgång till kommentarmaterialet för matematik, *Lgr11*.

Begrepp som *hörn*, *sida* och *kant* nämns inte i kursplanerna men de tas däremot upp i lärarhandledningen som exempel på begrepp eleverna bör känna till. Vi uppfattar att de begrepp som *Centralt innehåll* (*Lgr11*) ger exempel på är bristande. Vi menar att det finns

många fler begrepp som eleverna bör få en förståelse för, än de som nämns i kursplanen. Utan en förståelse för de begreppen tror vi att även förståelsen för geometrin uteblir. Detta kan också vara en orsak till att elever, enligt TIMSS 2007, exempelvis visar osäkerhet gällande begreppen *area* och *omkrets*. Samtidigt står det i kursplanens centrala innehåll (Lgr11) ”däribland...”(Lgr11:32) vilket så som vi ser det bör tolkas som att alla objekten inte är uppräknade. Risken finns dock att pedagogen missar detta och enbart tar upp de objekten som kursplanen ger exempel på.

Elevers svårigheter att förstå begreppet *area* verkar bero på att undervisningen inte är upplagd så att man ”belyser areabegreppets konservering” (Skolverket, 2008b:30). En konceptuellt inriktad undervisning är uppbyggd så att eleverna får möjlighet att bilda sig en djupare förståelse för begreppen vilket resulterar i att de även klarar av att använda sina kunskaper vid beräkningar och procedurer. Svenska elever som glömmer att skriva ut tvåan när de räknat ut arean har uppenbarligen inte förstått vad de egentligen räknar ut och vad tvåan i m^2 står för. De har således inte konserverat förståelsen för storheten längd.

Enligt en djupanalys som gjorts på TIMSS 2007 lär barnen den spatiala förmågan sent i skolåldern. Den spatiala förmågan är viktigt för att få en förståelse för, samt för att kunna tolka två- och tredimensionella objekt (Skolverket, 2008b:118). Uppgifter, som de vi sett i läromedlet, med utvikta figurer övar elevernas spatiala förmåga då den spatiala förmågan bland annat handlar om att kunna omvandla tvådimensionella bilder till tredimensionella (Skolverket, 2008b:81). Avbildning, vridning och spegling är ytterligare övningar i spatial förmåga. Sådana övningar finns endast ett fåtal i böckerna vilket, enligt oss, innebär att läraren bör komplettera läromedlet genom att låta eleverna arbeta med fler sådana moment.

Överlag anser vi att det finns för få uppgifter av varje del som rör geometrin vilket resulterar i att eleverna får för lite träning och därmed inte utvecklar en sådan begreppslig förståelse som behövs för att exempelvis klara transfer. Detta visar också de analyser som gjorts av TIMSS 2007 där svenska elever rent procedurellt klarar att lösa många uppgifter dock utan att ha en djupare förståelse som gör att de klarar transfer (Skolverket, 2010, 2008b).

Som vi har tolkat läromedlet ges eleverna heller ingen möjlighet att föra och följa matematisk resonemang om geometriska mönster. Detta är något som eleverna ska kunna enligt den nya kursplanen, *Lgr11*. Det finns dock inga sådana mål i *Lpo94* vilket kan förklara brister av den sorts uppgifter i *Mästerkatten* eftersom böckerna är skrivna för *Lpo94*.

Vår granskning har visat att *Mästerkattens* lärarhandledning är mer konceptuellt inriktade än elevernas arbetsböcker vilka vi anser är inriktade på procedurell kunskapsinläring. Denna slutsats drar vi då det exempelvis behandlas väldigt få begrepp i arbetsböckerna. Att läromedel i Sverige i huvudsak tycks vara procedurellt inriktade styrks alltså även av vår läromedelsgranskning (Skolverket, 2010). Utifrån resultaten av TIMSS 2007 dras dock slutsatsen att just ”innehållet i geometri kan vara mer begreppsligt orienterat i svenska läromedel än innehållet inom andra matematiska områden” (Skolverket, 2010:99f). Vi anser att *Lärarens bok* skulle kunna vara ett exempel på ett sådant läromedel med en mer begreppslig orientering, alltså med ett visst konceptuellt fokus.

En konceptuell syn på inläring genererar en undervisning där man arbetar mycket med begreppsförståelse. De ostasiatiska länderna vilka har denna inriktning på sin undervisning visar också ett högre resultat i TIMSS 2007 än vad Sverige gör (Skolverket, 2010). I en sådan konceptuellt inriktad undervisning utgår man från ett problem där läraren sedan guidar

eleverna fram till lösningarna via diskussioner i helklass och i mindre grupper. Eleverna redovisar och argumenterar därefter för sina lösningar vilket synliggör den bredd av olika Lösningsstrategier och sätt att förstå begrepp som finns. De problem man utgår ifrån är av sådan karaktär att de har flera lösningar för att belysa detta. Med ett sådant arbetssätt får eleverna därför en djupare förståelse för begreppens innebörd. Även transfer underlättas med konceptuell kunskap vilket således gynnas av en konceptuellt inriktad undervisning. (Skolverket, 2010) Genom att arbeta med *Mästerkattens* arbetsböcker anser vi att eleverna alltså inte får arbeta konceptuellt och ges därför inte heller någon djupare kunskap om begrepps innebörd. Detta kan leda till svårigheter med transfer. *Lärarens bok* däremot uppmuntrar till viss del ett konceptuellt arbetssätt genom exempelvis berättelserna och problemlösningsspörsmålen. Vi menar dock att detta inte räcker utan att läraren måste komplettera sin undervisning. Förslagsvis genom att arbeta som vi ovan beskrivit att de ostasiatiska länderna gör.

Vi anser alltså att elevernas möjligheter att få en förståelse för geometriska begrepp är väldigt begränsad eftersom *Mästerkattens* arbetsböcker enbart fokuserar på att låta eleverna träna procedurer. Enligt Bentley (2008) är det viktigt att undervisningen inte bara fokuserar på procedurell kunskapsinläring då det är den konceptuella kunskapen som spelar en betydande roll för elevernas matematiska tänkande. Eftersom eleverna till stor del arbetar i matematikböckerna under lektionerna, anser vi att det är av stor vikt att läraren erbjuder en mer konceptuellt inriktad undervisning vid sidan av arbetet med böckerna (Skolverket, 2008b). Detta för att eleverna ska kunna få en djupare förståelse för de geometriska begreppen och dess innebörd. Dessutom menar Bentley (2008) att den konceptuella kunskapsinläringen även kan ha en positiv inverkan på inläringen av procedurella kunskaper. Det här är således något som skulle kunna vara positivt även för elevernas självständiga arbete i arbetsböckerna.

Mot bakgrund av van Hieles forskning visar *Lärarens bok* en önskan att eleverna ska få arbeta erfarenhetsbaserat. Enligt van Hiele är det erfarenhetsbaserade lärandet grunden till elevernas möjlighet att utveckla begrepp. Lärandesituationer där eleverna får uppfinna, utforska och diskutera gynnar således deras möjligheter att utveckla en begreppsförståelse och en bra grund i geometrikunskaperna (Hedén, 1992). Även Arevik och Hartzell (2007) belyser vikten av att låta eleverna erfara, tänka och samtala i sin praxismodell. De menar att eleverna själva måste erövra begreppen för att skapa en förståelse för dem. Om eleverna ska få arbeta som ovan nämnda forskning anser så menar vi att arbetsböckerna är otillräckliga. Om man däremot arbetar som *Lärarens bok* föreskriver erbjuder läromedlet ett visst erfarenhetsbaserat lärande. Även den sociokulturella synen på lärande förespråkar ett erfarenhetsbaserat lärande då man enligt detta perspektiv bör utgå från elevernas erfarenheter och bygga vidare på dem. Språket och därför även begreppen har en betydande roll inom denna syn på lärande. Bortsett från temasideorna i arbetsböckerna ges inte eleverna möjlighet att lära av varandra, vilket är otroligt viktigt för att de ska utmanas i den proximala utvecklingszonen. Temasideorna i *Mästerkatten* är viktiga för inläringen av begrepp och de ger eleverna en chans att arbeta erfarenhetsbaserat. Våra erfarenheter visar dock att eleverna ofta arbetar självständigt med dessa temaområden. I vissa fall hoppar läraren till och med över arbetsböckernas temasideor vilket då innebär att eleverna i praktiken inte får arbeta erfarenhetsbaserat eller gemensamt. Kontentan blir då att man befäster det som Arevik och Hartzell (2007) menar att svensk kunskapssyn fokuserar, nämligen att kunskap är fakta, stoff och beskrivningar. Detta begränsade sätt att se på kunskap menar vi skulle kunna ändras om man arbetar utifrån praxismodellen och van Hieles teori samt lutar sig mot det sociokulturella perspektivet när man genomför och planerar lektioner.

van Hieles forskning om hur lärande av geometri sker innebär tydliga riktlinjer för hur läraren bör lägga upp sin undervisning. Han har som vi tidigare belyst delat in tänkandet om geometri i fem olika nivåer. För att eleverna skall ges möjlighet att nå dessa nivåer i tur och ordning behöver de genomgå fem faser för lärande av geometri. Detta ger som vi ser det tydliga riktlinjer för pedagogen hur denne skall lägga upp sin undervisning för att stötta eleverna i de olika faserna. Berättelserna i arbetsböckerna ska bland annat användas för att ge eleverna möjlighet att arbeta med problemlösning och för att utveckla begrepp genom att tala matematik (Lär5:2ff). Detta arbetssätt stämmer överens med de riktlinjer som van Hiele ger till pedagogen när det gäller undervisning inom geometri. Som vi tolkar dessa riktlinjer kan vi också se stora likheter med hur de ostasiatiska länderna arbetar, då detta går att likställa med ett konceptuellt lärande. Vi har tidigare nämnt att vi anser att *Lärarens bok* är konceptuellt inriktad, medan enbart arbetsböckerna är procedurellt inriktade. Målsättningen enligt *Lärarens bok* överensstämmer också till stora delar med van Hieles sätt att se på hur elever bör lära geometri. Utgår läraren däremot enbart från arbetsböckerna och inte använder *Lärarens bok* som författarna tänkt bör undervisningen bli procedurellt inriktad och inte överensstämmande med van Hieles teori. Undervisning enligt van Hiele startar oftast på nivå två eller tre vilket vi tolkar som att eleverna inte får en chans att erövra den förståelse som behövs för att sedan kunna gå vidare i sitt lärande. Genom att erfara begrepps innebörd i dess rätta kontext kan eleverna skapa en förståelse för dem och på så vis konserveras deras kunskap om matematiska begrepp och storheter. Det faktum att undervisningen ofta startar på nivå två eller tre är något vi kan se i läromedlets upplägg.

Eftersom van Hiele belyser att eleverna i en klass kan befinna sig inom olika nivåer är det viktigt att läromedlet erbjuder arbete på olika nivåer (Hedré, 1992). Under huvudfråga två i resultatet ser vi att läromedlet till viss del erbjuder arbete på olika nivåer genom stjärnsidor, hörnsidor och genom *Mästerextra*. Huruvida dessa lever upp till van Hieles nivåer har vi dock inget svar på då det går utanför syftet med denna studie. Det vi kan se är enbart att förståelsen för att eleverna kan befinna sig på olika nivåer är något som genomsyrar böckerna. Brändström (2005) menar dock att nivåindelningen i svenska läroböcker har för lågt ställda krav på eleverna.

Vår läromedelsgranskning har visat att läroböckerna tenderar att behandla samma saker hela tiden. Det sker ingen direkt utveckling och svårighetsgraden ökar inte nämnvärt genom de olika böckerna, vilket vi anser resulterar i att elevernas kunskaper inte utvecklas som de skulle kunna och som de borde göra. Detta är också något som uppmärksammats i djupanalysen av TIMSS 2007 och kallas för *spiralmetoden* (Skolverket 2010). *Spiralmetoden* innebär att eleverna möter samma områden och moment i läroböckerna om och om igen. De får på så vis ingen chans att fördjupa sina kunskaper. (Skolverket, 2010) Även Brändström (2005) har i sin studie kommit fram till att arbetsböckerna i matematik inte innehåller allt som är nödvändigt. De har dessutom för lågt ställda kunskapskrav. Vidare anser vi att även då *Mästerkatten* behandlar det mesta av det stoff som behövs för att eleverna ska kunna nå målen finns det för lite av varje område och moment vilket innebär att den fördjupade kunskapen riskerar att utebli.

När ett läromedel används som inte helt och fullt täcker upp de olika nödvändiga delarna krävs det extra mycket av lärarna. De behöver ha goda ämnesdidaktiska kunskaper samt tid att själva finna kompletterande material. Som vi ser det har många nyutexaminerade lärare bristande kunskaper i läromedelsgranskning och matematik vilket kan resultera i en oförmåga att grundligt granska det läromedel man avser använda. Detta påstående bygger vi på att många lärarstudenter endast läser de obligatoriska 15 högskolepoäng i matematik och att vi

under vår utbildning inte fått möjlighet att granska läromedel. Risken finns därför att man fortsätter använda ett läromedel för att tidigare lärare använt det eller för att det är ett vanligt förekommande läromedel på den aktuella skolan. Bristfälliga ämnesdidaktiska kunskaper kan också leda till att man inte lägger upp undervisningen så att den leder till en djupare förståelse för matematiska begrepp. Med tanke på att undervisningen är mer läroboksstyrd i Sverige än i andra EU/OECD-länder och att eleverna under lektionstid i högre grad arbetar med enskilt arbete (Skolverket, 2008a) anser vi att lärobokens innehåll och utformning är av stor vikt.

Vår undersökning visar också att endast elevernas arbetsböcker är otillräckliga för att eleverna ska kunna nå målen. Det är nödvändigt att lärarna använder tillhörande lärarhandledningen och att de använder den på det sätt som författaren har avsett. *Lärarens bok* ger läraren vägledning och kompletterar elevernas arbetsböcker så att eleverna ges möjlighet att nå målen. Utan exempelvis de inledande berättelserna och tema-sidorna som finns i *Lärarens bok* ges eleverna ingen möjlighet att nå målen. Då vi inte granskat *Mästerextra*-böckerna kan vi inte avgöra huruvida dessa hade påverkat vårt resultat. Kanske finns det kompletterande uppgifter i *Mästerextra*-böckerna vilka hade hjälpt eleverna att nå målen. Vi anser dock att dessa böcker i första hand används av de elever som arbetar fort och har kommit långt i sin matematiska kunskapsutveckling och därför är de inget material som vi räknar som grundläggande. Även Gleerups ser dessa böcker som extramaterial och inkluderar inte dem som en del av basläromedlet (Gleerups). Då läroplanens mål är något *alla* elever ska nå och *Mästerextra* ej tillhör basläromedlet anser vi att de inte är relevanta att undersöka för att kunna svara på vårt syfte.

I vårt arbete med att granska läromedlet *Mästerkatten* i relation till kursplanerna har vi stött på flera svårigheter som bottnar i hur kursplanerna ska tolkas. Vad innebär exempelvis *grundläggande geometriska begrepp* och vad betyder *enkla* geometriska begrepp? För att kunna avgöra vad dessa formuleringar innebär måste varje lärare tolka dem. Detta tolkningsutrymme anser vi kan ställa till bekymmer då det kan leda till att olika lärare undervisar om olika begrepp. Vi kan också se hur det kan resultera i att läraren undervisar på en lägre nivå än vad eleverna faktiskt klarar av och att deras kunskaper därför blir lägre än vad de kunnat bli. I skrivande stund väntas det komma en form av kommentarmaterial till den nya kursplanen i matematik (Lgr11) vilken förhoppningsvis förtydligar de formuleringar vi har funnit svårtolkade. Ett sådant material skulle kunna förhindra de risker som vi ovan diskuterat, samt leda till att det inte bara blir lättare för lärare att granska läromedel i relation till kursplanen utan också säkerställa en likvärdig utbildning för alla elever i den svenska skolan.

Som vi har kunnat läsa på Gleerups hemsida och i en av deras informationsfoldrar (Matematik för Skola 2011) har *Mästerkatten* genomgått vissa förändringar inför implementeringen av den nya läroplanen, *Lgr11*. Bland annat finns det nu en målsida till varje kapitel i de nya *Mästerkatten*-böckerna. Som Johansson (2003) påpekar är det upp till läraren att själv finna de små förändringar som gjorts i böckerna och använda sig av dessa. Något som vi själva upplever som en svårighet. Ett ytterligare problem vi kan se är att skolorna eventuellt inte kommer att införskaffa ett nytt läromedel, utvecklat efter *Lgr11*, av ekonomiska skäl. Läromedel är en stor post i läroplanens hårt belastade budget vilket skulle kunna innebära att man fortsätter använda gamla böcker med avsikt att själva komplettera de små skillnaderna mellan de gamla och de nya böckerna. Enligt oss är risken då stor att man missar något moment.

Om det stämmer, som TIMSS 2007 (2008a) och Johansson (2006) säger, att läroboken är

väldigt styrande i svenska klassrum, är det ett måste att dessa följer styrdokumentet och håller en hög kvalitet. Det är skrämmande att läromedel kanske produceras i första hand med ett kommersiellt syfte och inte med elevernas lärande i fokus. Eftersom det inte heller längre finns någon central granskning av läromedel finns en risk att det kan komma ut läromedel på marknaden som håller väldigt låg kvalitet. Det är även upp till pedagogerna att granska läromedlet och hur skall detta gå till när dessa inslag lyser med sin frånvaro i den lärarutbildning som vi genomgått. Detta är påståenden, frågor och konstaterande som inte fungerar speciellt väl ihop. Här behöver något göras och vi är glada att vi själva insåg bristen i vår utbildning och tagit oss an att granska läromedel.

Sammanfattning

Svenska elevers kunskaper i matematik sjunker. Studier visar att en konceptuell undervisning är bättre än en procedurell undervisning för att utveckla elevernas matematiska tänkande. I Sverige är både undervisning och läromedel mer procedurellt inriktade än i exempelvis de ostasiatiska länderna. Dessa länder presterar också bättre än Sverige i de undersökningar som gjorts beträffande elevers matematikkunskaper. Kan det vara så att pedagoger inte använder sig av läromedel på det sätt som de är tänkta, eller beror resultaten på att läromedlen är och förblir procedurellt inriktade trots nya skolreformer? Johanssons studie visar att läromedel trots en mängd reformer inte förändrats nämnvärt över tid. Om detta gäller läromedel överlag är det skrämmande att de har en så central roll i våra svenska klassrum. Gleerups kommer i skrivande stund ut med en ny version av *Mästerkatten* som enligt dem ska vara direkt kopplad till den nya läroplanen. Huruvida detta stämmer eller om förändringen av *Mästerkatten* blir likt det Johanssons studie visar lämnar vi till några andra studenter att undersöka.

Enligt TIMSS 2007 är *geometri* det område inom matematik där man fokuserar begrepps betydelse mest. Trots detta uppvisar svenska elever bristande förståelse för matematiska begrepp så som *area* och *omkrets*. En förklaring på detta skulle enligt oss kunna vara att undervisningen och läromedlen inte fokuserar på begrepp. Med den nya läroplanen bör detta dock förändras eftersom begrepp ges en betydande roll. Att detta fokus finns, lutar åt att läroplanen riktar sig mer åt en konceptuell syn på kunskapsinhämtning.

Våra erfarenheter visar att eleverna ofta lämnas ensamma med att jobba i arbetsböckerna vilket gör att tanken med böckerna går förlorad. Resultatet av vår studie visar att lärarhandledningen spelar en avgörande roll för om eleverna ges möjlighet att nå målen eller inte. Följer inte pedagogerna lärarhandledningens rekommendationer blir *Mästerkatten* ett läromedel som inte lever upp till de krav som styrdokumentet ställer. Det vi sett ute på våra VFU: skolor är att man oftast inte utnyttjar lärarhandledningens fulla kapacitet. Detta skulle enligt oss kunna vara ytterligare en anledning till att eleverna i svenska skolor uppvisar ett lägre resultat i internationella undersökningar. Givetvis kan inte detta vara hela sanningen då det finns en mängd komponenter att ta hänsyn till för att ett gynnsamt lärande skall äga rum.

Pedagogiska slutsatser

Resultatet av vår läromedelsgranskning kan ha konsekvenser för flera parter. Speciellt betydande är det för oss som lärare då undersökningen visar hur viktig lärarhandledningen är

och att det är av stor vikt att vi använder oss av den fullt ut. Något som vi insett genom vårt arbete med att granska *Mästerkatten* är hur viktigt det är att inte förlita sig på arbetsböckerna utan att alltid utgå från styrdokumentet. Även om *Mästerkatten* i sin helhet visat sig leva upp till kraven inom geometri och spatial förmåga saknas det viktiga delar i arbetsböckerna.

Vidare anser vi att genomförande av läromedelsgranskningar bör vara något som ett institut likt *SIL* ansvarar för. När enskilda lärare ställs inför att själva genomföra dessa granskningar finns det en risk att de subjektiva tolkningarna som då krävs hindrar en likvärdig utbildning i vårt avlånga land. Risken finns som vi ser det att läromedel används mer för att de är populära, färgglada eller på grund av att förlagen har ekonomiska förutsättningar att göra god reklam. På grund av att det är ett mödosamt arbete att granska läromedel finns även en risk att det inte genomförs så grundliga granskningar som skulle krävas för att se om läromedlet verkligen når upp till kraven i kursplanerna.

Eftersom läromedlen används i stor utsträckning är det viktigt att de är av god kvalitet och uppfyller de krav som gällande läroplan ställer. Ett gott läromedel kan på sikt resultera i så goda matematiska kunskaper att vi får medborgare som kan fatta välgrundade beslut i vårt komplicerade samhälle. På så sätt spelar läromedlet en avgörande roll för hur elevernas framtida roll i samhället kan komma att se ut.

Vidare forskning

Då vi granskat *Mästerkatten* i förhållande till både *Lpo94* och *Lgr11* skulle det vara intressant att titta närmre på den nya versionen av läromedlet som nu kommit och vilka förändringar den genomgått. Kan man se tydliga förändringar med ett större fokus på begrepp eller är förändringarna så små att läromedlet i princip är detsamma? Det kan även vara av relevans att undersöka om skolorna införskaffat läromedel anpassat efter den nya läroplanen eller om man använder de gamla böckerna med avsikt att själv komplettera skillnaderna. Vilka konsekvenser kan detta i så fall ha för elevernas möjligheter att nå målen?

För att komplettera vår undersökning ytterligare skulle en analys av *Mästerkatten* i relation till de andra delarna inom matematiken vara intressant, för att på så vis se om läromedlet lever upp till de ställda kraven där. En sådan undersökning skulle också kunna ge svar på om geometrin är det område inom matematiken där läromedel fokuserar mer på begreppslig kunskap än andra områden. Hur behandlar *Mästerkatten* begreppslig kunskap beträffande aritmetikens och algebrans olika delar?

Vår undersökning visade också hur viktig lärarhandledningen är, varför det hade varit intressant att ta reda på om vår uppfattning beträffande bristande användning av den stämmer överens med verkligheten. Hur används läromedel ute i skolorna, använder lärarna lärarhandledningen på det sätt som det är tänkt och hur ser de själva på lärarhandledningens betydelse?

Referenslista

- Anderberg, Bengt (1992). Begrepp och termer i geometri I Emanuelsson, G. & Johansson, B. & Ryding, R. (Red) (1992) *Geometri och statistik*. Lund: Studentlitteratur.
- Arevik, S & Hartzell, O. (2007). *Att göra tänkande synligt En bok om begreppsbasead undervisning*. Stockholm: HLS Förlag.
- Bentley, P-O. (2008). *Mathematics Teachers and Their Conceptual Models - A New Field of research*. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis, Göteborg Studies in Educational Sciences 265.
- Brändström, Anna. (2005). *Differentiated tasks in mathematics textbooks: an analysis of the levels of difficulty*. Luleå University of technology, Luleå.
- Esaiasson, Peter m.fl. (2003). *Metodpraktikan. Konsten att studera samhälle, individ och marknad*. Stockholm. Nordstedts.
- Forsman, Arne (2003) *Skolans texter mot mobbning □ reella styrdokument eller hyllvärmare?* Luleå: Institutionen för lärarutbildning, Luleå tekniska univ. [distributör]
- Föräldraguider, Gleerups, hämtad på http://webbshop.gleerups.se/se/entree/f%2D6/matematik/masterkatten/?ec_item_18_id=79146e1f-928b-41df-b4c2-64ae122b4d59&view=Föräldraguider den 5 maj 2011
- Gilje, Nils & Grimen, Harald (1995). *Samhällsvetenskapernas förutsättningar*. Göteborg: Daidalos
- Gleerups hämtad på http://webbshop.gleerups.se/se/grundskola_f-6/matematik/?ew_15_p_id=48235&packagedetail=true den 27 april 2011
- Hedrén, R. (1992). Van Hiele-nivåer och deras betydelse för geometriundervisningen I Emanuelsson, G. & Johansson, B. & Ryding, R. (Red) (1992) *Geometri och statistik*. Lund: Studentlitteratur.
- Johansson, Monica. (2003). *Textbooks in mathematics education: a study of textbooks as the potentially implemented curriculum* (Licentiate thesis). Luleå: Department of Mathematics, Luleå University of Technology.
- Johansson, Monica (2006). *Teaching mathematics with textbooks: a classroom and curricular perspective*. (Licentiate thesis). Luleå: Department of Mathematics, Luleå University of Technology.
- Lgr11: *Kursplan i matematik* hämtad på <http://www.skolverket.se/publikationer?id=2575> den 6 maj 2011

- Lpo 94: *Kursplan med kommentarer* hämtad på <http://www.skolverket.se/publikationer?id=2142> den 28 april 2011
- Luleå tekniska universitet: Hämtat på <http://www.ltu.se/staff/a/arfo> den 27 april 2011
- Lär1-2 Oreberg, Curt (2002) *Mästerkatten. 1-2, Lärarens bok* [Curt Oreberg]. Malmö. Gleerups ISBN: 9140637212
- Lär3-4 (2003) *Mästerkatten. 1-2, Lärarens bok*. Malmö. Gleerups ISBN: 9140637247
- Lär5-6 (2004) *Mästerkatten. 1-2, Lärarens bok*. Malmö. Gleerups ISBN: 9140637271
- Löwing, Madeleine & Kilborn, Wiggo (2002). *Baskunskaper i matematik för skola, hem och samhälle*. Lund: Studentlitteratur
- *Matematik för Skola 2011, Gleerups Mattegguide*: hämtad på http://webbshop.gleerups.se/gleerups/upload/files/nyheter/ovriga_forstasidor/matematikguide_skola2011_400394.pdf den 3 maj 2011
- M1 Andersson, Karin (2001). *Mästerkatten 1*. Malmö. Gleerups ISBN: 91- 40637192
- M2 Andersson, Karin (2002). *Mästerkatten 2*. Malmö. Gleerups ISBN: 91- 40637208
- M3 Andersson, Karin (2003). *Mästerkatten 3*. Malmö. Gleerups ISBN: 91- 40637222
- M4 Andersson, Karin (2003). *Mästerkatten 4*. Malmö. Gleerups ISBN: 91- 40637239
- M5 Andersson, Karin (2004). *Mästerkatten 4*. Malmö. Gleerups ISBN: 91- 40637253
- M6 Andersson, Karin (2004). *Mästerkatten 6*. Malmö. Gleerups ISBN: 91- 40637260
- Ne.se *Axiom* hämtat på <http://www.ne.se/kort/axiom> den 5 april 2011
- Olsson, Lena (2008). *Digitala lärrresurser i en målstyrd skola*. Hämtat på www.science.gu.se/digitalAssets/1293/1293849_Digitala_l_rresurser_i_en_m_lstyd_skola_Lena_Olsson.pdf den 28 april 2011
- PISA 2009 hämtat på <http://www.skolverket.se/sb/d/254/a/19178> den 1 april 2011
- Skolverket (2008a). *TIMSS 2007 - Svenska grundskoleelevers kunskaper i matematik och naturkunskap i ett internationellt perspektiv*. RAPPORT 323 2008. Stockholm: Fritzes. Hämtat på (<http://www.skolverket.se/publikationer?id=2127>) den 5 april 2011
- Skolverket (2008b). *Svenska elevers matematikkunskaper i TIMSS 2007- En djupanalys av hur eleverna förstår centrala matematiska begrepp och tillämpar beräkningsprocedurer*. ANALYSRAPPORT TILL 323 2008. Stockholm: Fritzes. Hämtad på <http://www.skolverket.se/publikationer?id=2126> den 5 april 2011
- Skolverket (2008c). *Med fokus på matematik och naturvetenskap- En jämförelse mellan TIMSS 2007 för årskurs 4 och de nationella målen för årskurs 5*. Hämtat på

<http://www.skolverket.se/publikationer?id=2120> den 5 april 2011

- Skolverket (2008d) *Mål och nationella prov i årskurs tre* hämtad på www.skolverket.se/sb/d/256/url/.../target/pdf1797.pdf%3Fk%3D1797 den 2 maj 2011
- Skolverket (2010). *Svenska elevers matematikkunskaper i TIMSS 2007 - En jämförande analys av elevernas taluppfattning och kunskaper i aritmetik, geometri och algebra i Sverige, Hong Kong och Taiwan*. ANALYSRAPPORT TILL 323 2008. Stockholm: Fritzes. Hämtat på <http://www.skolverket.se/publikationer?id=2306> den 5 april 2011
- Skolverket (2011) *Kommentarmaterial till kursplanen i svenska* hämtad på <http://www.skolverket.se/publikationer?id=2567> den 2 maj 2011
- Stevenson & Stigler, 1992; Stigler & Hiebert, 1999 i Skolverket (2010). *Svenska elevers matematikkunskaper i TIMSS 2007 - En jämförande analys av elevernas taluppfattning och kunskaper i aritmetik, geometri och algebra i Sverige, Hong Kong och Taiwan*. ANALYSRAPPORT TILL 323 2008. Stockholm: Fritzes. Hämtat på <http://www.skolverket.se/publikationer?id=2306> den 5 april 2011
- Stukát, Staffan (2005). *Att skriva examensarbete inom utbildningsvetenskap*. Lund: Studentlitteratur.
- Säljö, Roger (2003). *Föreställningar om lärande och tidsandan*. I S. Selander (red.): *Kobran nallen och majjen. Tradition och förnyelse i svensk skola och skolforskning*. Myndigheten för skolutveckling. (Forskning i fokus Nr 12). Stockholm: Liber Distribution. Hämtat på www.skolverket.se den 1 april 2011
- Vetenskapsrådet *Forsknings principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning* hämtad på <http://www.codex.vr.se/texts/HSFR.pdf> den 2 maj 2011

Bilagor

Bilaga 1

Följande punkter redovisar en sammanställning av det stoff gällande geometri och rumsuppfattning som vi funnit i elevernas arbetsböcker. Då många uppgifter förekommer flera gånger i varje bok har vi valt att inte redovisa alla gånger de förekommer. Vi redovisar varje bok för sig för att tydliggöra innehållet i böckerna.

Mästerkatten 1

Den här boken använder eleverna under den första terminen i årskurs 1.

- Tid: klockan
Vad är klockan? Bestäm själv vad klockan är, uppskatta vad klockan är utifrån bilder. Favorittid - rita och skriv vad du gör, eleverna får en given tid och ska rita in timvisaren, fyll i klockans siffror samt räkna ut hur lång tid något tar utifrån givna ramar. Eleverna arbetar med hel timme.
- Dubbelt/hälften
Eleverna arbetar med uppgifter som behandlar dubbelt vid ett tillfälle samt hälften och dubbelt vid ett tillfälle.
- Begrepp
Lång och hög

Mästerkatten 2

Den här boken används för andra terminen i första klass.

- Tid: klockan
Eleverna uppmanas att: Uppskatta tid, rita visare samt avläsa vad klockan är. Detta gäller hel timme.
På sida 40 introduceras halvtimme. Eleverna får svara på hur mycket klockan är, rita visare så att klockan visar halv åtta, rita och skriva vad de brukar göra vid den tiden samt läsa av tid.
Senare i boken blandas hel och Halvtimme. Samma typ av uppgifter som ovan upprepas utöver det finns en uppgift där eleven ska ställa fram klockan en timme.
- Tid
Månader, år och veckodagar.
- Dubbelt/hälften

I boken förekommer några uppgifter (tre st.) med hälften och dubbelt.

- Begrepp
Begreppen full, tom, nästan full och nästan tom förekommer. Höjd och bredd.
- Mönster
Eleverna uppmanas i olika uppgifter att: rita klart mönster (geometriska former (:13), göra egna mönster. Uppgifterna handlar om geometriska former och färgmönster.
- Volym
Eleverna får uppskatta rymd.
- Mätning
Eleverna får uppskatta och sedan mäta myrans väg till stacken (sträcka) i cm.
- Temperatur
Fylla i temperatur på en termometer. Sedan får eleverna avläsa termometrarna på bilderna och svara på när det är varmast respektive kallast.
- Tema Längd
Eleverna ska uppskatta och mäta längd. Presentation av olika enheter görs. Enheterna är mm, cm, dm, m, km, mil. Vidare behandlas begreppen höjd och bredd. De får också mäta rektanglar där och omkrets. Boken presenterar vad omkrets är.

Mästerkatten 3

Den här boken används under första terminen i årskurs 2. Boken har samma upplägg som de tidigare förutom att det i denna bok finns ett antal läsuppgifter i anslutning till sagan.

- Tid: klockan
Eleverna får uppskatta och räkna tid utifrån givna ramar. De får också göra uppgifter där de ska svara på vad klockan är. Vidare ska de även rita timvisaren på klockor. Boken introducerar nu även *kvart i* och *kvart över*. Eleverna får också räkna med år som enhet.
- Dubbelt/ hälften
I den här boken används även siffror i uppgifterna och inte enbart saker som i tidigare böcker.
Eleverna får göra en uppgift som behandlar begreppet ”hälften”.
- Begrepp
Först, högt, högsta, lägsta, långt, vecka, kvart i och kvart över, väger, tyngre, yngre, former, kvadrat, rektangel, triangel, cirkel, mönster, kortast, omkrets, högre, kallast, varmest, lägsta, lättast, mät är begrepp som används. Begreppen används dock utan fokus på att det är just ”begrepp”. Det ges heller ingen förklaring till dem.

- Mönster
Eleverna får arbeta med att göra färdigt mönster; geometriska mönster och mönster med figurer eller symboler, färg etc. De får också rita mönster både efter instruktion och utan instruktion samt rita och färglägga färdiga geometriska mönster. Samma fyra enkla geometriska objekt används i uppgiften- rektangel, kvadrat, triangel och cirkel.
- Vikt
Eleverna ska räkna med kilo som enhet. Gram, hekto, kilo, ton förekommer som enheter. Eleverna ska också uppskatta vikt av föremål och tala om vilken som är lättast respektive tyngst. De ska även avläsa vikt.
- Mätning
Eleverna ska avläsa temperatur. De ska också sortera efter längd.
- Längd och Omkrets
Eleverna ska räkna ut omkrets utifrån en bild av en rektangulär inhägnad där två sidor är givna. Eleverna får mäta och rita pennor. Längd bearbetas tillsammans med vikt och år i en uppgift som handlar om tabeller och diagram. Måttband (:7)- Eleverna ska dock inte mäta. Det förekommer uppgifter där eleverna räknar med enheten meter. De ska också lägga ihop delar som tillsammans ska bli 10 cm långa (övar kanske på att dela/lägga ihop enheter i en storhet?).
Vidare får eleverna räkna ut omkrets på kvadrater där två sidor är givna. Omkrets behandlas på flera ställen i boken. Bl.a. annat får de rita en kvadrat med en given omkrets samt mäta omkrets på kvadrater.
Eleverna ska även mäta längden av en sträcka (samma sak som i uppgiften med myran) och mäta bräddor. Enheten cm används genomgående i boken.
- Area
Eleverna ska uppskatta hur många små kvadrater, av samma storlek, som får plats i en stor kvadrat. Sedan ska de mäta och rita detta. Denna övning återkommer en gång till fast då ger uppgiften eleven två olika storlekar på de små kvadraterna.
- Höjd
Eleverna ska uppskatta och mäta höjd.
- Rumsuppfattning och symmetri
Eleven ska jämföra två bilder och se vad som saknas (symmetri: 50). På sida 130 ska eleverna hitta en stad på väderkartan och avläsa vilken temperatur det är där. Här övas, enligt oss, rumsuppfattning även om detta inte är tanken i första hand. Eleverna ska också göra färdigt en bild (symmetri) där ena halvan av en figur är målad på ett papper. De ska då rita den andra halvan likadan. Som hjälp är pappret rutat. Eleverna ska även avbilda en figur. Som hjälp är pappret rutat.
- Geometriska objekt
Kvadrat, rektangel, cirkel och triangel är begrepp som ibland används i text och bild.

Mästerkatten 4

Den här boken använd under andra terminen i årskurs två.

- Tid: klockan
Nu presenteras klockans femminuters intervaller och dess benämningar. Fem över, 10 över, femton över, tjugo över, tjugofem över och halv presenteras först och senare kommer fem i, tio i, etc.
Eleverna tränas i att läsa av klockan, tiden. Tidsrymd (:124-125). Ett uppslag fokuserar på uppgifter kring ålder. Räkna med tid, veckodagar och månader.
- Dubbelt/ hälften
Uppgifter där eleverna ska räkna dubbelt och hälften med siffror och bilder förekommer vid några tillfällen.
- Begrepp
Full, halv, nästan tom, nästan full, mer än halv, mindre än halv, dubbelt, hälften, rymmer, halvfull, dag, olika klockslag. Längre och längst. Rektangel nämns som begrepp. Äldst, yngst.
- Mönster
Uppgifter där eleverna ska måla ett eget mönster förekommer på flera ställen. Att göra färdigt olika mönster är också något som förekommer vid flera tillfällen. Bl.a. ska de göra färdigt ett mönster genom att mäta geometriska objekt och sedan rita in dem i det påbörjade mönstret. De ska även mäta tegelstenar och göra färdigt muren, eleven övar då både mätning och mönster.
Vidare finns en uppgift med ett pussel där eleverna ska hitta den bit som passar in.
- Vikt
Eleverna ska räkna med enheten kg.
- Volym
Räkna med volym.
- Mätning och Längd
Uppgifter där eleverna ska mäta längd med enheten cm förekommer vid flera tillfällen. Mäta samt mäta och jämföra i enheten cm får eleverna också göra. De ska även räkna med enheten meter.
Längd behandlas på vissa ställen i boken genom mätning.
- Omkrets
Eleverna får i uppgift att mäta och räkna ut omkrets av tre geometriska objekt; triangel, rektangel och kvadrat. Boken uppmanar även eleven att rita fler rektanglar med samma omkrets. I nästa uppgift uppmanas eleverna att rita så många olika ”rektanglar” som möjligt med samma omkrets.
- Rumsuppfattning och symmetri
Det finns en labyrintövning där eleven ska finna vägen till mål genom att pröva sig fram. De får också dela upp olika former i hälften.

Eleverna möter uppgifter där de ska göra färdigt bilder (symmetri). En halv figur är målad på ett papper, eleven ska rita den andra halvan likadan. Som hjälp är pappret rutat.

I en annan uppgift ska eleverna på ett rutat papper, rita av ett mönster bestående av olika figurer som är placerade i ett rutmönster.

- Likheter och skillnader

Eleverna får öva på att urskilja objekts likheter och skillnader genom att para ihop lika föremål.

- Benämnda uppgifter

I den här boken introduceras en ny boksida med läsuppgifter (:114). Uppgifterna rör omkrets, rektangelns egenskaper samt antal dagar per vecka. Uppgiften förklarar inte dessa olika saker. Vi menar att eleverna här bör ha kunskaper om omkrets, rektangelns egenskaper samt hur många dagar det går på en vecka, utan dessa förkunskaper får eleven troligtvis problem att lösa uppgifterna.

- Tema Volym

Följande enheter introduceras: tesked, matsked, dl och l. Eleverna får arbeta med att uppskatta volymer och vad som ryms i olika behållare. De uppmanas till laborativt arbete. Det finns även uppgifter med bakning. Man hänvisas till *Lärarens bok* för vidare information.

Mästerkatten 5

Den här boken används första terminen i årskurs tre. I den här boken blir läsuppgifterna fler än i de tidigare böckerna.

- Tid: klockan

Eleverna har börjat arbeta med enheten minuter. De ska bl.a. skriva antal minuter som är markerade på en klocka. Eleverna får också räkna med tid. Överlag är det samma typ av uppgifter som i tidigare böcker.

Eleverna får uppskatta ålder och tid.

Eleverna övar på förhållandet mellan vecka och dag.

Digital tid introduceras. Hel/halv timme. Nu får de öva på att fylla i digital tid på en analog klocka. Räkna med digital klocka.

- Dubbelt/hälften

Hälften med enheten kg och dubbelt med enheten cm.

- Begrepp

Yngst, äldst, grader, största, minsta, under, bakom, framför, till höger, till vänster, på, full, tom, nästan full, nästan tom, halv, mer än halv, mindre än halv är begrepp som förekommer.

- Mönster
Eleverna ska göra färdigt mönster, göra egna mönster samt färglägga mönster.
- Vikt
Eleverna räknar med enheten kg och ska uppskatta vikt. Bl.a. ska de uppskatta en persons vikt (:144).
- Volym
Eleverna ska uppskatta volym. De ska även omvandla måttenheter (:113) och räkna med enheten dl och l. En uppgift handlar om att räkna ut volym- hur mycket rymmer... (boken nämner dock ej i vilken enhet svar ska anges). Eleverna ska också dela upp x antal liter i x antal hinkar (:127).
- Mätning och Längd
Eleverna ska uppskatta temperatur samt läsa av och fylla i termometrar. De ska också arbeta med omvandling från mil till km och från km till mil. Eleverna ska även räkna ut hur långt man kommer på en viss tid samt hur lång tid det tar att åka x antal mil, (Kilometer/timme).
De ska uppskatta längder och läsa av en karta för att räkna ut avstånd i km samt omvandla från km till mil (:139). Eleverna ska också avläsa nederbörd i enheten mm.
- Omkrets
Eleverna ska mäta omkrets på några tavelramar, en ruta etc. De ska också rita egna tavelramar med en given omkrets.
- Area
Eleverna ska uppskatta area. De ska också räkna ut area (i form av rutor) samt rita area (rutor). I en uppgift ska de räkna ut ett båtsegels area genom att räkna hur många rutor seglet har.
- Höjd
Eleverna ska uppskatta höjd.
- Rumsuppfattning och symmetri
Eleverna ska orientera sig i en bild utifrån direktiv (:88). De ska också hitta samma former (symmetri) samt hitta vägen till mål i en labyrinth.
- Benämnda uppgifter
Eleverna ska räkna ut omkrets och jämföra längder.
- Lästal (:85)
Eleverna ska göra en ritning av en hage med visst givet material.
- Tema Skolresa
Eleverna ska uppskatta längd med hjälp av människokroppen som måttenhet.

- Tema Tid

Eleverna ska arbeta med tidslinje (i boken kallad tallinje). Vilket år föddes...?, vilket år...? osv. Eleverna ska även fundera över och skriva om hur framtiden kan komma att se ut vid olika tidpunkter (:140-141)

Mästerkatten 6

Den här boken är den sista i bokserien och används sista terminen i årskurs tre.

- Tid: klockan

Eleverna ska skriva och räkna med digital tid. De ska också uppskatta och räkna med år som enhet. Digital tid- 12.15 på dagen samt 00.15 på natten. Eleverna ska para ihop digital och analog tid. Uppskatta tid. Relationen mellan dygn (dagar), veckor och år. Eleverna ska räkna med förhållandet tid/avstånd.

- Begrepp

Kortast, längst, längre än, sidor, sträcka, streck, kub, datum.

- Mönster

Eleverna ska färglägga ett mönster.

- Vikt

Räkna med kilo. Omvandla och räkna med kg, g samt avläsa vikt på en våg. Problemlösning med vikt, dela upp vikt mellan flera objekt.

- Volym

Eleverna ska räkna med liter som enhet.

- Mätning och längd

Eleverna ska räkna med meter, uppskatta längd. De ska även mäta med hjälp av ett snöre samt räkna med cm som enhet. Enheterna meter och kilometer förekommer också och eleverna ska omvandla dessa enheter samt räkna sträcka per timme. Eleverna räknar och jämför längd, de ska också mäta streck och lägga ihop till en sträcka (:110).

- Omkrets och skala

Eleverna ska mäta och räkna omkrets av figurer på en karta (skala, enligt boken). Eleverna ska också omvandla en bild till naturlig storlek där skalan är given. De ska även rita kvadrater dubbelt så stora.

- Geometriska objekt

Eleverna arbetar vidare med de fyra geometriska objekten. I en uppgift arbetar de med dessa objekt där de symboliserar tal.

- Rumsuppfattning

Eleverna ska orientera sig på en karta. De ska också färdigställa pussel genom att identifiera rätt pusselbit och placera den på rätt ställe.

- Benämnda uppgifter
Eleverna ska räkna ut mil/min, uppskatta höjd och vikt samt uppskatta och räkna med tid. De ska också räkna med kilo och uppskatta vikt.
- Tema Statistik
Eleverna ska mäta sig själva.
- Tema Geometri
Här tränar eleverna rumsuppfattning genom att finna och beskriva var de hittat olika geometriska objekt. De fyra geometriska objekten som tidigare nämnts används fortfarande. De ska också identifiera geometriska figurer/objekt som är *utvecklade* och para ihop dem med bilder på vardagsnära saker med geometriska former (:141). Vidare ska de identifiera delar i olika figurer och para ihop dem med andra figurer.

Bilaga 2

Hej!

Här är några läroböcker vi skulle vilja ha lite information om. Det vi önskar veta är i vilken utsträckning de sålts till skolorna i Göteborgsområdet?

Mästerkatten (Gleerups)

Bok: ISBN

1. 978-91-40637192=**432st**
2. 978-91-40637208=**882st**
3. 978-91-40637222=**999st**
4. 978-91-40637239=**1028st**
5. 978-91-40637253=**1019st**
6. 978-91-40637260=**1055st**

1. 25-pack: 978-91-40670236=**450st 12frp**

Mattemosaik (Liber)

Bok: ISBN

- 1A. 978-91-21-14771-9=**262st**
- 1B. 978-91-21-14773-3=**321st**
- 2A. 978-91-21-17563-7=**429st**
- 2B. 978-91-21-17564-4=**459st**
- 3A. 978-91-21-17579-8=**581st**
- 3B. 978-91-21-17580-4=**461st**

MatteDirektSafari (Bonnier)

Bok: ISBN

- 1A. 978-91-62273033=**3219st**
- 1B. 978-91-62273057=**3529st**
- 2A. 978-91-62273071=**3290st**
- 2B. 978-91-62273095=**3288st**
- 3A. 978-91-62273118=**3551st**
- 3B. 978-91-62273132=**3439st**

Matematikboken (Bonnier) **Liber**

Bok: ISBN

- 1A. 978-91-21-17673-3=**482st**
- 1B. 978-91-21-17674-0=**511st**
- 2A. 978-91-21-17677-1=**533st**
- 2B. 978-91-21-17678-8=**536st**
- 3A. 978-91-21-17683-2=**662st**
- 3B. 978-91-21-17684-9=**624st**

Multimatte 1-3 (Natur och Kultur)
Bok: ISBN

1-3A. 978-91-27606227=**34st**
1-3B. 978-91-27606234=**1st**